JUGEND + TECHNIK

Heft 1
Januar 1983
1,20 M



Räder-karussell *83

Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

JUGEND + TECHNIK



Erfahrene und Lernende sorgen für Braunkohle

Ein Tagebau entsteht

Seite 4

Heft 1
Januar 1983
31. Jahrgang

Inhalt



Maßstab sind Pionierleistungen

Interview mit Professor Ardenne

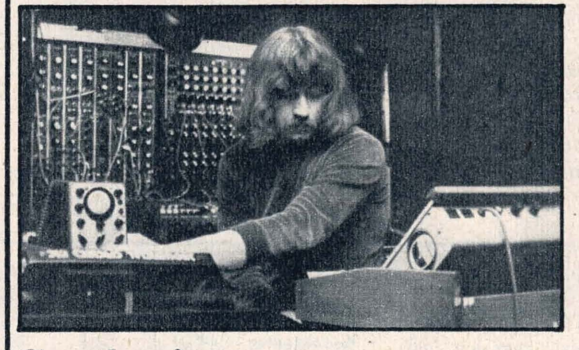
Seite 16



Jubiläums - MMM

Leistungen - Erfindungen - Erfahrungen

Seite 36



Synthesizer

Elektronische Klangerzeugung

Seite 49

Fotos: Kaufhold; Kersten; Ponier; Schulze



Voraussetzungen

Eure Seiten im Heft 10/1982 zur MMM-Bewegung haben mir gut gefallen. Besonders hat mich die inhaltsreiche Dokumentation „25 Jahre Messe der Meister von morgen" interessiert. Als Lehrling habe ich in meinem Betrieb auch schon einen Neuerervorschlag zur Materialeinsparung gemacht, der mir sogar ein nicht geringes Taschengeld einbrachte. Nun habe ich gehört, daß man zu bestimmten, bisher ungelösten Problemen auch Neuerervereinbarungen mit dem Betrieb abschließen kann. Was sind eigentlich die Grundlagen dafür?

Frank Ziemer
2551 Rostock 20

Die wichtigsten Voraussetzungen für den Abschluß einer Neuerervereinbarung sind:
Die Neuereraufgabe ist zum erforderlichen Zeitpunkt nicht als Arbeitsaufgabe und nicht in Kooperation mit anderen Betrieben lösbar.
Die Neuereraufgabe wird vor einem sachkundigen Gremium verteidigt.
Die Neuererlösung ist zur Benutzung im eigenen Betrieb vorgesehen.
Die zuständige betriebliche Gewerkschaftsleitung stimmt dem Abschluß der Neuerervereinbarung zu.
Solche Vereinbarungen können nicht abgeschlossen werden mit freiberuflich Tätigen, Inhabern von Privatbetrieben, Einzelpersonen, Kollektivmitgliedern überwiegend aus anderen Betrieben.

Imposant

Das Sojus 31-Poster aus Heft 10/1982 macht als Wandschmuck einen recht imposanten Eindruck.

Sven Hofmann
1116 Berlin

Orientierungshilfe

Vielen Dank für das „Was finde ich wo auf der Zentralen MMM" im Heft 10/1982. Der Lageplan war mir bei meinem Messebesuch eine gute Orientierungshilfe. Ihr hättet in ihm auch den JU + TE-Stand einzeichnen sollen! Nun, ich habe ihn trotzdem beim Rundgang entdeckt und dort auch einige, schon lange gesuchte, Poster bekommen.

Jörg Engler
1800 Brandenburg

Fetzt einfach

Obwohl ich ein Mädchen bin, lese ich Eure Zeitschrift sehr gern. Die fetzt einfach.

Katrin Otto
8704 Cunewalde

Warum „obwohl"?

Interview-Reihe

Am interessantesten finde ich die Reihe „Unser Interview", in der wissenschaftlich-technische Probleme anschaulich dargelegt werden.

Reyk Schiering
4450 Gräfenhainichen

Voller Erfolg

Das Heft 10/1982 war wieder ein voller Erfolg. Besonders gut haben mir die Beiträge „Atomkraft bezwingt das Eismeer", „Zeitalter der Raumfahrt" und „Panzer an Fallschirmen" gefallen.

Volker Zachow
8010 Dresden

Leidenschaft

Ich bin zwar kein Jugendlicher mehr, sondern längst im „Opa"-Alter, trotzdem versäume ich es nie, regelmäßig – was nicht immer leicht war und nicht immer gelang – die JU + TE zu kaufen. JU + TE ist nicht einfach eine Zeitschrift zur Unterhaltung, sondern vermittelt mit ihren Beiträgen Wissen über den Stand und die Entwicklung der Technik an alle interessierte Bürger, unabhängig ihres Alters. Daß sich dabei nicht jeder für alles interessiert, ist verständlich. Mein Interesse zum Beispiel ist das Gebiet der Elektronik. Bereits als Kind – das war noch während des Krieges – reparierte ich die Radios von Bekannten und Nachbarn. An Neubau war damals mangels Bauelemente nicht zu denken. Das war erst viel später wieder möglich. Ab Mitte der 60er Jahre hatte ich aufgrund gesellschaftlicher Verpflichtungen kaum noch Zeit und stellte mein Hobby fast ein. Angeregt durch Veröffentlichungen in Eurer Zeitschrift und durch das relativ gute Angebot an Schaltkreisen und anderen Bauelementen wurde meine Leidenschaft wieder geweckt.

Horst Auerbach
9367 Waldkirchen

Post an:
JUGEND + TECHNIK
1026 Berlin, PF 43

Telefon: 2 23 34 27/4 28
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

Chefredakteur: Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
Redaktionssekretär: Elga Baganz
Redakteure: Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker, Jürgen Ellwitz, Norbert Klotz, Dipl.-Journ. Peter Krämer, Dipl.-Ing. Peter Springfeld

Gestaltung: Irene Fischer, Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig
Herausgeber: Zentralrat der FDJ
Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor: Manfred Rucht

Stummschalten

Im Heft 2/1982 habt Ihr neue Heimsuper vorgestellt. Unter anderem steht dort als Charakteristik: „Stummschaltung empfangsunwürdiger Sender im UKW-Bereich (Muting)". Was ist darunter zu verstehen?

Jens Richter
9387 Niederwiesa

Die sehr hohe Verstärkung im UKW-Bereich bringt einen hohen Rauschpegel zwischen den Stationen mit sich. Dieses Rauschen läßt sich durch Drükken der Taste „Muting" abstellen. Dadurch wird das Gerät zwischen den Sendern stummgeschaltet. Da gleichzeitig schwach einfallende Sender mit unterdrückt werden, ist diese Rauschunterdrückung abschaltbar.

Der Unterschied

Mich interessiert der Unterschied zwischen einem Wankel- und einem Boxermotor. Könnt Ihr ihn einmal erklären?

Karsten Preiß
1220 Eisenhüttenstadt

Der Boxermotor arbeitet mit Hubkolben, die sich gegeneinander bewegen (gegenüberliegend). Daher auch der Name „Boxer"-Motor.
Der Wankelmotor ist ein sogenannter Kreiskolbenmotor. Das heißt, ein in der Funktion dem herkömmlichen Kolben ähnliches, dreieckiges Gebilde dreht sich – einem Rade gleich – innerhalb eines Gehäuses. Der Läufer („Dreieck") führt eine kreisförmige Bewegung aus. Bei der Drehbewegung entstehen drei periodisch veränderliche, gegeneinander abgeschlossene und um 120° versetzte Arbeitsräume (ansaugen/verdichten/arbeiten). Nach seinem Erfinder Felix Wankel wurde der derzeit höchstentwickelte Kreiskolbenmotor Wankelmotor genannt.

Angeregt

Zum Schreiben angeregt haben mich die Lesermeinungen aus Heft 10/1982 zum Thema „Kräderkarussell", zumal ich selbst Motoradfahrer bin. Dabei freue ich mich, daß Ihr objektiv genug seid, auch Kritiken abzudrucken, die wohl manche Redaktion lieber beiseite gelegt hätte. Ich kann mir vorstellen, daß es bestimmt nicht leicht ist, aus dem weiten Spektrum von Wissenschaft und Technik immer das Neue oder Aktuelle aus aller Welt zu bringen, dabei für jedermann interessant, abwechslungsreich und allgemeinverständlich zu sein.

Frank Vollrath
7271 Döbernitz

Suche JU + TE der Jahrgänge vor 1960; biete Hefte der Jahrgänge 1975–1981.
Klaus Uhlemann, 1501 Glindow/ Elisabethhöhe, Jägerstr. 2

Suche „Kleine Typensammlung", Serien B und C bis 1/82.
Bernd Lüdtke, 2400 Wismar, Dr.-Liebenthal-Str. 4

Suche JU + TE 9/81; 4, 7/82.
Toralf Förster, 2140 Anklam, Pasewalker Allee 74

Suche JU + TE 1, 7/82.
Dirk Walter, 8701 Neueibau, August-Bebel-Str. 64

Suche JU + TE 8/79; 1, 8/80.
Ralf Peterhänsel, 5230 Sömmerda, Wenigensömmersche Str. 20

Suche JU + TE 2, 7/82.
Steffen Taschner, 1125 Berlin, Liebenwalder Str. 7

Suche JU + TE 8/79; 1, 8/80; 2/82.
Silke Kuschmann, 5901 Krauthausen, Grube 22

Suche JU + TE 1–7/82, biete Heft 8/74 (unvollständig).
Michael Naumann, 8514 Pulsnitz, Dr.-Wilhelm-Külzstr. 51, Fach 14–23

Suche JU + TE mit „Kräderkarussell"; biete die Hefte 8, 10, 11/78; 2/79; 8/80; 4/82 (ohne „Kleine Typensammlung").
Michael Uracht, 3300 Schönebeck, Heinrich-Rau-Str. 10

Suche Kradsalonbilder und „Kleine Typensammlung".
Michael Mühlbach, 4600 Wittenberg, Hallesche Str. 32

Suche „Kleine Typensammlung", Serien A–D, sowie Krad- und Autosalonbilder.
Frank Mierig, 8701 Neueibau, Karl-Liebknecht-Str. 46

Suche „Kleine Typensammlung", Serien B und D bis Heft 7/82 sowie Krad-, Autosalon- und Lokdepotbilder.
Torsten Koch, 6056 Schleusingen, Friedrichswerk 34

Biete JU + TE-Jahrgänge 1968–1979.
R. Kohn, 4325 Gatersleben, Mühlenweg 1

Biete JU + TE 1/59–7/68.
Helmut Seifert, 7701 Groß-Särchen, Am Anger 11

Biete JU + TE 9/74; 1/75; 1/76; 7, 9–11/77; 1–12/79; 1–12/80; 1–6, 8–12/81; 1, 2, 4, 7/82.
Holger Richter, 7261 Großböhla, Parkstr. 11

Redaktionsschluß: 29. 11. 1982

Erscheint monatlich, Preis 1,20 M; Bezug vierteljährl., Abo-Preis 3,60 M
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/Artikel-Nr. 42 934 (EDV)

Ein Tagebau ent

Es ist Ende Oktober, als wir uns auf der neuangelegten Straße, die gleich hinter dem Ortsteil Lössen beginnt, unserem Ziel nähern. Überall in den Betrieben ist man auf den Winter vorbereitet, doch dort, wo wir hinwollen, muß man viel weiterdenken, als nur an den nächsten Winter. In gewissem Sinne wird hier schon das nächste Jahrtausend vorbereitet. Es geht darum, die Versorgung unserer Wirtschaft mit Braunkohle, unserem wichtigsten Energieträger, bis ins nächste Jahrtausend hinein zu sichern. Tatkraft und Pioniergeist werden erforderlich sein, um hier einen neuen Tagebau entstehen zu lassen.

Im morgendlichen Dunst taucht ein Eimerkettenbagger auf, der etwa rechtwinklig zur Straße einen überdimensionalen, wohl 50 bis 100 Meter breiten Graben ausbaggert. Wir lassen den Bagger links liegen und gelangen, als er schon wieder ganz klein hinter uns liegt, an eine Barackenstadt, die deutliche Merkmale einer Baustelle aufweist. Nur der Bau selbst fehlt. Statt dessen verliert sich auf den Bagger zu ein Netz von Betonstraßen, das die Landschaft in Rechtecke zerschneidet.



Zog mit „seinem“ Eimerkettenbagger seit 1952 schon mehrfach um: Ernst Deckert (links im Bild)

steht

Reinhardt Becker (Text) und Rainer Ponier (Bild) waren vor Ort.

Vor und nach dem ersten Anschnitt

Wir haben die Stelle erreicht, wo die übertägigen Anlagen des künftigen Tagebaus Breitenfeld entstehen werden.
Alles sieht aus wie der allererste Anfang. Aber bei einem so großen Objekt ist nicht leicht zu entscheiden, wann es eigentlich richtig anfängt. Denn schon Jahre bevor überhaupt eine Baustelle entsteht wird nicht nur geplant, projektiert und erkundet, es muß auch durch Anlegen von Filterbrunnen der Grundwasserspiegel abgesenkt werden, ein Kanalsystem zum Ableiten des hochgepumpten Grundwassers ist zu schaffen, eine ausreichende Elektrifizierung des Gebietes zu sichern, Straßen sind nötig und ein Eisenbahnanschluß.
Erst dann kommt der feierliche Moment des „ersten Anschnitts", mit dem der Aufschluß des Tagebaus beginnt. Sicher ist es trotzdem nicht ganz falsch, darin die Geburtsstunde eines Tagebaus zu sehen. Im Tagebau Breitenfeld war das am 1. Oktober 1982. Zu diesem Zeitpunkt reichen die Überlegungen der Tagebauplaner aber schon weit über das Jahr 2013, in dem planmäßig die letzte Braunkohle daraus gefördert werden soll, hinaus. So ein Tagebau von 30 km^2 Fläche ist ja nicht einfach nur ein Bergwerk, er verändert eine ganze Landschaft, kehrt bis hundert Meter Tiefe das Unterste zuoberst, gräbt den Boden vierhundert Spatenstich tief um, und soll das so machen, daß hinterher wieder etwas darauf wächst!
Vor allem aber ist an die Menschen zu denken, die noch auf dem künftigen Gelände des Tagebaus wohnen. Drei Ortschaften werden von 1985 bis 1995 dem Tagebau weichen müssen. Schon vor dem ersten Anschnitt war mit allen Einwohnern einzeln gesprochen worden, damit genügend Zeit bleibt, nach Lösungen für die vielen menschlichen Probleme zu suchen, die daran hängen. Natürlich wird für alle gesorgt: Zufrieden werden die sein, die ihr schon altes Häuschen mit einer Neubauwohnung vertauschen und auch die, die den ohnehin nötigen Umzug zum Anlaß nehmen, um sich mit großzügiger Unterstützung den langgehegten Traum vom modernen Einfamilienhaus zu erfüllen. Aber es bleiben auch Dinge, mit denen jeder selbst fertig werden muß: Die Umstellung vom Landleben zum Leben im Neubaugebiet einer Kleinstadt, der endgültige Abschied von dem Dorf, in dem man geboren wurde.
Das sind Probleme, die bei jedem Tagebau auftreten. Einzelheiten über den Tagebau Breitenfeld, der einer der größten und modernsten Tagebaue werden soll, erhoffen wir uns vom Tagebauleiter, über den die Betriebszeitung schreibt:
„Lothar Hinrichs, Jahrgang 1940, hat im Cottbuser Kohlerevier seine Spuren hinterlassen. Als Schichtleiter hat der junge Bergingenieur im damaligen Braunkohlenwerk ‚Jugend' 1961 angefangen. Weitere Funktionen folgten, bis ihn die Aufgabenstellung, als Hauptingenieur im Neuaufschluß des Tagebaus Breitenfeld zu arbeiten, reizte. Seine Familie verließ das Kohlerevier um Lübbenau und siedelte nach Delitzsch über. Der dreifache Aktivist und Träger der Medaille ‚Für Verdienste in der Kohlenindustrie' hat in der Vergangenheit zahlreiche gesellschaftliche Funktionen ausgeübt. Das beim Studium auf der Bezirksparteischule erworbene Wissen war ihm ein guter Ratgeber. Mit vielen jungen Menschen gilt es dafür Sorge zu tragen, daß sich der künftig modernste Tagebau im Stammbetrieb entsprechend entwickelt und seine Zielstellungen erfüllen kann, eine Aufgabe, die jeden Genossen einfach reizen muß, ist von ihm zu erfahren."
Wir sprachen ihn mehrmals, nur kurz, immer zwischen zwei Terminen, die Zeit so knapp eingeteilt, daß es beinahe nicht zu schaffen ist, und dabei hat er doch immer noch ein paar Minuten Zeit, in denen er sorgsam die Uhr im Auge behält.
Trotz steter Eile sahen wir Lothar Hinrichs nur ruhig, gütig und bestimmt mit seinen Mitarbeitern umgehen.
Es gelingt ihm auch nach mehreren Ansätzen nicht, sich die Zeit freizumachen, um uns selbst „seinen" Tagebau zu erläutern. Er bittet jemanden darum, der es „mindestens genau so gut" kann: Thomas Gruner, verantwortlich für die Planung der Tagebaue im Raum Delitzsch.
Wir erfahren von ihm etwas über das wichtigste Problem des neuen Tagebaus: Bewohner der Gegend dafür zu gewinnen, an dieser wichtigen Aufgabe mitzuarbeiten.

Der alte Bagger und seine Besatzung

Arbeitskräfte sollen aus dem ebenfalls noch neuen Tagebau Delitzsch Südwest freigestellt werden, der sein Stammpersonal seinerseits aus dem ausgelaufenen Tagebau Holzweißig übernahm. Aber: Holzweißig liegt gleich südlich von Bitterfeld, Breitenfeld ein ganzes Stück südlich von Delitzsch. Und mancher, der in Holzweißig arbeitete, hatte schon dort einen weiten Weg zur Arbeit und fand sich trotz gut organisierten Berufsverkehrs nicht mit einer längeren Fahrzeit ab. Es waren auch einige ältere Arbeiter dabei, die an ihrem Tagebau hingen, aber nun, schon im Rentenalter, nicht noch einmal einen neuen Tagebau anfangen wollten.
So sind auch die meisten der bisher knapp 40 hier Beschäftigten neu im Bergbau, und es sollen später einmal 1300 hier arbeiten! Eine große Aufgabe für die wenigen gestandenen Bergleute, hier eine neue Generation von Bergarbeitern heranzubilden.
Bei einem Rundgang durch den Tagebau trafen wir einen, der

sich dieser Aufgabe annimmt. Ernst Deckert, seit 1949 im Bergbau und auf dem Gerät, fährt seit 1952 einen älteren Eimerkettenbagger, hat schon viele Gerätetransporte mitgemacht. „Es ist der vierte oder fünfte Tagebau, wo wir jetzt zum Einsatz kommen." Aber die letzten vier Jahre bis zur Rente will er noch dem Gerät treu bleiben. Als es im März 1975 vom Tagebau Goitsche nach Delitzsch-Südwest ging, zog er einfach mit, um die Entfernung zwischen Arbeits- und Heimatort zu verkürzen, bequemer und billiger ist es nicht für ihn geworden, egal, sagt Ernst Deckert.

Er will noch lange nicht aufhören auf seinem Bagger, und doch macht er sich Gedanken um einen Nachfolger. Sabine Kühn, 26 Jahre alt, steht nach ihrer Qualifizierung kurz vor der Prüfung als Baggerführer. Ernst Deckert über sie: „Ich habe gesagt: ‚Laßt sie die Prüfung bestehen, das Mädel macht seine Sache schon gut, hat viel bei mir gelernt. Aber bitte, laßt sie noch nicht allein auf meinen Bagger, sie braucht noch etwas Praxis. Der Bagger hat so viele Eigenarten, ist fast wie ein Lebewesen. Jedes Geräusch hat etwas zu bedeuten. Man muß hören, wann er richtig läuft, wann er überlastet, wann unterbelastet ist, an den Vibrationen des Gerätes spüren, wenn eine Störung zu befürchten ist. Und man muß wissen, wie man eine Störung beheben kann. Manches ist einfacher geworden, auch dieses ältere Großgerät wurde so modernisiert, daß es sich von selbst abschaltet, wenn es falsch behandelt wird. Ja, und dann muß man halt wissen, wie man es wieder in Betrieb setzt, um die Störung zu beheben, sonst gibt es völlig unnötigen Produktionsausfall."

Mit Ernst Deckert arbeiten mehrere junge Leute, so Maschinist Heinz Ulrich Burkel, 34 Jahre alt: „Ich bin von Anfang an dabei im neuen Tagebau." Dafür mußte er von Könnern nach Delitzsch umziehen. Im Januar hat er im neuen Bergbaurevier angefangen, im April schon bekam er die neue Wohnung, 3 Zimmer Neubau, für sich, seine Frau und den vier Jahre alten Sohn. Oder Klaus Hesse, 27, Schmierer, gerade den dritten Tag hier: „Was willst du denn noch alles fetten, so viele Gelenke kann der alte Kasten doch gar nicht haben!", ruft ihm sein Kumpel zu, während Klaus an dem Gerät herumturnt. Doch der „Schmiermaxe" (stolz nennt er sich selbst so) läßt sich nicht beirren, läßt keine Schmierstelle aus. Es ist ja auch nicht mehr gar so mühsam, wie mancher seiner Vorgänger diese Arbeit kennengelernt hat, der noch mit der Fettpresse herumgeklettert ist. Jetzt erleichtert eine zentralisierte Schmieranlage (das Fett wird durch einen Schlauch unter Druck aus einem Vorratsbehälter zugeführt) diese Arbeit.

Die hier zusammen mit Ernst Deckert arbeiten, sind nicht unglücklich mit ihrer älteren Technik. Es sind junge Leute, für die auch alte Technik ihren eigenen Reiz hat. Hier sieht man noch gewaltige Transmissionen, offen gebaute Elektromotoren, einen Kardanantrieb für die Fortbewegung des Eimerkettenbaggers. Außerdem wissen hier alle, wie wichtig es ist, ältere Anlagen, die noch einen erheblichen Wert verkörpern, weiter zu nutzen.

Seine Aufgabe, den Aufschluß neuer Tagebaue, erfüllt der alte Bagger fast ebensogut, wie es ein neuer tun würde. Wenn dann die Kohleförderung beginnt, werden auch hier moderne Riesen sein, vielleicht sogar ganz neu entwickelte, von denen die heutigen Tagebaue nur träumen können.

Junge Leute gibt es also in dem neuen Tagebau, auch Gewerkschaft und Parteiorganisation fanden wir; sie gab es schon vor dem ersten Anschnitt. Um die Organisierung der FDJ-Mitglieder hatte sich Marina Rödel, 23 Jahre alt, bemüht. Sie meinte, daß sie als Sekretärin des Tagebauleiters dafür günstige Voraussetzungen hat. Denn, wo sie arbeitet, laufen Fäden zusammen, die sonst schwer zu vereinen sind in einem Betrieb, in dem die Jugendlichen kilometerweit verstreut in mehreren Schichten arbeiten. Schon sind etwa 10 der 37 hier Beschäftigten junge Leute. Aber bei ihren Bemühungen bekam Marina außer der von Lothar Hinrichs kaum Unterstützung. Der FDJ-Leitung des Kombinates und der FDJ-Kreisleitung Delitzsch war Marina nicht bekannt. Erstere erzählte uns gar von den vielen Schwierigkeiten, die der Gründung einer FDJ-Organisation in so frühem Stadium eines Tagebaus im Weg stehen könnten – offenbar ohne je einen ernsthaften Versuch gemacht zu haben.

Zwei Flöze und viele Fragen

Nach dem Besuch auf dem Eimerkettenbagger breitet Thomas Gruner Karten vor uns aus, die die Zukunft zeigen. Es ist ein ganzer Stapel von Karten zunehmend größeren Maßstabes. Wir sehen zuerst, wie sich der Tagebau Breitenfeld in den Komplex der Tagebaue einordnet, die das Kohlefeld zwischen Delitzsch und Leipzig abbauen. Die Autobahn, Straßen und Wasserläufe müssen verlegt werden. Zwischen Delitzsch und Leipzig bleibt ein breiter Landpfeiler bestehen, über den dann Verkehrswege, Energieversorgung und Nachrichtenverbindungen verlaufen. Auf den anderen Karten ist der Tagebau größer, seine Besonderheiten werden deutlich. Zum erstenmal werden hier zwei mit größerem Abstand übereinanderliegende Flöze abgebaut werden. Es entsteht sozusagen ein Tagebau im Tagebau. Das ist leicht gesagt, aber während die Abraumförderung schon anläuft, arbeiten Wissenschaftler noch an den für diese neue Abbauweise nötigen Technologien.

Ein Tagebau entsteht

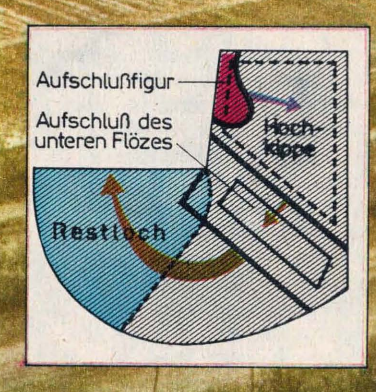
Zunächst muß überhaupt einmal ein „Loch" gebaggert werden. Es muß auf einer solchen Fläche die Kohle freigelegt werden, daß der Einsatz von Großgeräten möglich ist. Der Abraum muß in diesem Stadium, das beim Tagebau Breitenfeld etwa bis 1985 geht, auf eine Außenkippe gefahren werden. Erst wenn ein größerer Sektor ausgekohlt ist, kann man dazu übergehen, den Abraum in das entstandene Loch zu verkippen. Es verbleibt zuletzt nur ein kleines Restloch.
Bei diesem Tagebau kommt aber nach einem Sektor, in dem nur ein Flöz vorhanden ist, der Abraum hinzu, der über dem unteren Flöz lagert. Das heißt, daß die verkippte Fläche dann höher liegt als ihre Umgebung. Es gibt noch keine Erfahrungen, wie sich das auf die Bodenfruchtbarkeit, die natürlich wiederhergestellt werden muß, auswirkt. Doch die jetzt laufenden Forschungen werden diese Frage rechtzeitig beantworten. Was aber wird mit dem in diesem Fall viel größeren Restloch? Immerhin setzt sich sein Volumen aus der geförderten Kohle plus auf Außenkippe gefahrenem Abraum plus über Umgebungsniveau verkipptem Abraum des unteren Flözes zusammen! Ein See darf es jedenfalls nicht werden, denn der läge genau in der Anflugschneise des Leipziger Flughafens und würde mit den sich darauf ansiedelnden Wasservögeln den Luftverkehr gefährden. Forschungen, die zu diesem Problem laufen, untersuchen, ob sich bei der durch neue Tagebaue aufrechterhaltenen Absenkung des Grundwasserspiegels überhaupt ein See bildet und ob man nicht langfri-

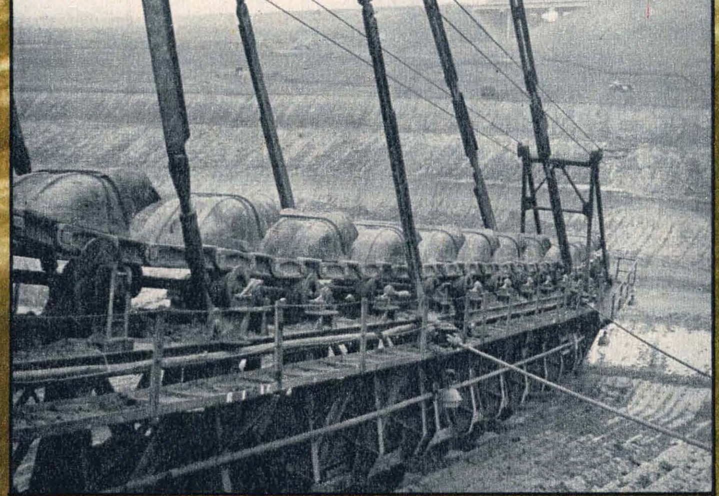


Schmiermaxe Klaus Hesse (rechts) läßt keine Schmierstelle aus.

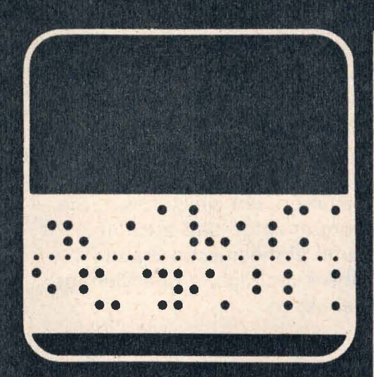
stig das Restloch als Außenkippe für weitere Neuaufschlüsse nutzen kann.
Ein ganz anderes Problem ist, daß der in Richtung Leipzig fortschreitende Bergbau den Leipziger Rieselfeldern auf den Pelz rückt. Wohin also mit dem Abwasser? Zur Zeit läuft ein Versuch, um dieses Problem zugleich mit dem der Bodenfruchtbarkeit zu lösen.
Denn im Raum Delitzsch ist nicht irgendein Boden, sondern hochwertiger Zuckerrübenboden, wie man ihn nicht so leicht woanders findet. Der Mutterboden wird zwar gesondert abgetragen und gelagert, aber einmal ist es praktisch kompliziert, die unterschiedlich dicke Mutterbodenschicht exakt abzubaggern, zum anderen behält ein als Halde gelagerter Boden seine biologische Aktivität nicht ohne weiteres über viele Jahre. Deshalb versucht man, die Qualität des gelagerten Bodens durch Verrieselung von Abwasser zu verbessern. Gleichzeitig wird an einer neuen Fruchtfolge gearbeitet, die dem Boden schon nach zehn Jahren die alte Fruchtbarkeit zurückgeben soll.

Ein neuer Tagebau entsteht. Aufgaben, die mit Sicherheit noch in das erste Viertel des nächsten Jahrhunderts reichen, zeichnen sich ab. Viele junge und alte Menschen finden sich zusammen, um sie zu lösen. Sie sorgen dafür, daß auch in Zukunft einheimische Braunkohle unser wichtigster Energieträger sein kann.





Schema der Tagebauentwicklung in den nächsten Jahrzehnten. Zur Zeit wird die Aufschlußfigur freigelegt.



Retter-Satellit

WASHINGTON Sieben Menschen – vier Kanadiern, zwei US-Amerikanern und einem Briten – hat der sowjetischen Satellit Kosmos 1383 innerhalb eines Monats das Leben gerettet. Mit seiner Hilfe konnten drei in Not geratene Flugzeuge (zwei in Kanada und eines in den USA) und ein havariertes Schiff (an der amerikanischen Nordatlantikküste) geortet werden. Darüber berichteten kürzlich die Delegationen der USA und Kanadas auf der vierten Tagung der Koordinierungsgruppe Kospas/Sarsat in Williamsburg (USA-Staat Virginia), wo Ergebnisse der Erprobung des kosmischen Luft- und Seenotrettungssystems ausgewertet wurden. Kosmos 1383 startete am 30. Juni dieses Jahres als erster Satellit dieses Projektes, an dem sich die UdSSR, die USA, Kanada und Frankreich beteiligen. Es besteht aus zwei Teilen, die voneinander unabhängig entwickelt und aufeinander abgestimmt werden: dem sowjetischen Kospas (deutsche Übersetzung: kosmisches System der Suche nach in Not geratenen Schiffen und Flugzeugen) und dem amerikanisch-kanadisch-französischen Sarsat (deutsche Übersetzung: Suche und Rettung mit Satellitenhilfe).

Super-Sonne

BOCHUM Den bisher größten entdeckten Stern, der hundertmal heller als unsere Sonne leuchtet, beobachteten kürzlich Bochumer Wissenschaftler. Er erhielt die Katalogbezeichnung: „R 136 a". Mit der Entdeckung dieses Sterns sind neue Fragen aufgetaucht, denn bisher waren nur Sterne, die eine 20- bis 30mal größere Sonnenmasse aufwiesen, bekannt. Theoretische Berechnungen hatten zur Annahme geführt, Himmelskörper mit mehr als 100 Sonnenmassen müßten auseinanderbrechen. Jetzt stehen die Forscher aber vor der Tatsache, daß mit „R 136 a" im Tarantel-Nebel der großen magellanschen Wolke, dem mit einer Entfernung von 150 000 Lichtjahren nächsten Sternensystem der Milchstraße, solche Vorstellungen von relativer Vergleichbarkeit aller Sonnen berichtigt werden müssen. Die unvorstellbare Leuchtkraft geht von einem Stern aus, der weit mehr als 1000 Sonnenmassen ausmacht und mit 60 000 Grad auch zehnmal heißer als die Sonne an der Oberfläche ist.

Abgas-Dünger

MOSKAU In einer neuen Kupferschmelzanlage im Bergbau- und Hüttenkombinat Almalyk in Usbekistan werden außer dem Metall auch Nebenprodukte hergestellt. Nach einer von sowjetischen Wissenschaftlern entwickelten Technologie wird dort Schwefelsäure hoher Konzentration aus schwefelhaltigen Abgasen gewonnen, die man bisher beim Kupferschmelzverfahren in die Atmosphäre ableitete. Die Schwefelsäure dient als Ausgangsstoff für die Produktion von Mineraldünger. Das neue Verfahren ist umweltfreundlich und ermöglicht eine jährliche Einsparung von rund vier Millionen Rubel.

Wasser-Wände

BUKAREST Rumänische Ingenieure konstruierten eine neuartige ökonomische Warmwasserheizung für Treibhäuser: Das warme Wasser zirkuliert nicht in Rohrleitungen, sondern rinnt an den mit Folie verkleideten Wänden herab. Dabei gibt das Wasser Wärme ab, wird aufgefangen und wieder in den Kreislauf zurückgeführt. In einem auf diese Weise beheizten Treibhaus wurden ständig Temperaturen um 14 Grad Celsius aufrechterhalten.

Industrie-Metalle

SOFIA In industriellen Abwässern enthaltene Quecksilber-, Blei-, Kupfer- und Kadmiumrückstände sowie andere giftige Metallverbindungen lassen sich zu 99 Prozent mit Hilfe einer in Bulgarien entwickelten einfachen Methode entfernen. Als Extraktionsmittel wird von den bulgarischen Fachleuten die bei der Speiseölproduktion anfallende Fettsäure verwendet. Sie ist im Vergleich zu anderen Extraktionsmitteln sehr billig und für die Umwelt unschädlich, so daß eine zusätzliche Wasserreinigung nicht notwendig ist. Die jeweiligen Metallionen werden von der Fettsäure aufgenommen, die nach der Extraktion des Metalls durch Mineralsäuren wiederhergestellt wird. Durch diese einfache Methode wird ein kontinuierlicher Prozeß der Wasserreinigung erreicht.

Luft-Beton

GÖTEBORG Ein neuartiger Beton für tragende Strukturen wurde an der schwedischen Chalmers-Universität für Technologie entwickelt. Dieser 3-L-Beton (lightweight, low-absorbent, lightweight aggregate) soll sich sägen lassen, hält Nägel oder Schrauben, ist wärmeisolierend und widersteht Feuer. Diese günstigen Eigenschaften verdankt er winzigen, kugelförmigen Polymerpartikeln. Als weiterer Zuschlagstoff kommt Blähbeton hinzu, so daß der 3-L-Beton eine günstige Rohdichte von 1000 Kilogramm je Kubikmeter erhält. Bei diesem neuen Beton sollen zwar die Materialkosten höher sein als bei herkömmlichen Leichtbetonarten, doch ergeben

sich Einsparungen durch niedrige Transportkosten, leichtere Betonfertigteile und einfachere Herstellung. Denkbar ist der Einsatz dieses extrem leichten Betons im Schiffbau und in Bauwerken vor den Küsten.

Haut-Widerstand

MOSKAU Eine Forschungsarbeit sowjetischer Wissenschaftler beschäftigt sich mit der Fähigkeit der Wale, den Widerstand ihrer Haut gegen den Wasserstrom zu regeln. Die Wissenschaftler haben ermittelt, daß die Hautrezeptoren der Wale und Delphine geringste Veränderungen im Widerstand des Wassers registrieren und mit Hilfe der großen Flexibilität ihres Gefäßsystemes die Elastizität und andere physikalisch-mechanische Eigenschaften der Hautdecke sofort verändern können, wodurch die Stromwirbel gedämpft werden.

Fischerei-Satellit

TOKIO Etwa 900 Fischereifahrzeuge empfangen gegenwärtig in einem großangelegten Experiment über Faksimile-Geräte kurzfristig Karten, die Hinweise auf gute Fanggründe enthalten. Die besten Aussichten bestehen im Seegebiet um die japanischen Inseln, wo warme und kalte Meeresströmungen aufeinandertreffen. Die Behörde für die Sicherheit der Seefahrt, das Informationszentrum für die Fischerei und ein Spezialcomputer eines Labors des Hitachi-Konzerns sorgen für den Empfang beziehungsweise die schnelle Auswertung von Satelliteninformationen über Wassertemperaturen und Meeresströmungen. Die so aufbereiteten Informationen sind bei Eintreffen an Bord höchstens 20 Stunden alt. Mit herkömmlichen Methoden dauerte die Anfertigung solcher Karten vier bis fünf Tage, so daß sich die Bedingungen oft schon geändert hatten, wenn die Fischer die empfohlenen Fanggebiete anliefen.

Vakuum-Bücher

WASHINGTON Bücher aus schnell alterndem Papier sollen sich durch eine Unterdruckbehandlung haltbarer machen lassen, so daß sie bis zu 500 Jahre alt werden können. Die meisten Bücher, die seit Mitte des 19. Jahrhunderts hergestellt wurden, sind auf säurehaltigem Holzpapier gedruckt, das häufig schon nach 25 bis 100 Jahren zu bröckeln anfängt und auseinanderfallen kann. Die Säure wird nun bei dem Verfahren in einer Vakuumkammer entfernt. In einer von der NASA zur Verfügung gestellten Kammer können 5000 Bücher gleichzeitig behandelt werden, indem Luft aus der Kammer gepumpt wird und den Büchern rund 400 Liter Wasser entzogen werden. Anschließend strömt ein Spezialgas in die Kammer, das die Bücher durchdringt und die Säure im Papier neutralisiert. Das Gas wird anschließend abgesaugt und Luft in die Kammer gelassen. Danach gelangen die Bücher wieder in ihre früheren Magazine.

Luft-Vorhang

CHARKOW Ein Gerät, das Gesicht und Atemluft der Bergleute vor Staub schützt, entwickelten Wissenschaftler des physikalisch-technischen Instituts für niedrige Temperaturen der Ukrainischen Akademie der Wissenschaften. Selbst bei erhöhtem Anfall von Staub und Gas soll die Atemluft des Menschen nicht beeinträchtigt werden. Mit dem neuen Gerät wird die zugeführte Luft zunächst leicht erwärmt und mit Feuchtigkeit angereichert. Durch einen Schlauch wird die Luft dann in den Arbeitsschutzhelm des Bergmannes geleitet. Dieser feine Luftschleier vor dem Gesicht des Werktätigen sorgt für ein angenehmes Mikroklima.

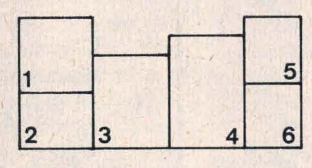
Ohr-Töne

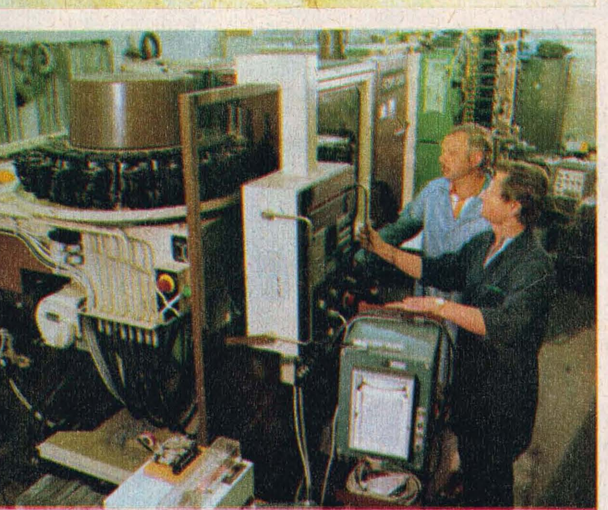
SANKT LOUIS Töne aus dem eigenen Ohr hörte bei Versuchen ein Wissenschaftler am Institut für Höhrgeschädigte in St. Louis. Ursprünglich wollte er die Interferenzen nahe benachbarter Tonfrequenzen im Innenohr untersuchen und brachte daher ein Mikrofon in seinen rechten Gehörgang. Aus dem Lautsprecher ertönte ein Ton mit der Frequenz von 1910 Hertz, ein hohes Sirren. Bei Versuchen mit 32 Personen gaben die Ohren der Hälfte von ihnen meist Töne mit Frequenzen zwischen ein und zwei Kilohertz ab. Sechs der Personen klagten über Ohrensausen, aber nicht alle „produzierten" objektiv Töne. Anscheinend entstehen diese Töne in der Schnecke, der mit Flüssigkeit gefüllten Spirale, wo im Innenohr die Schallwellen in Nervenimpulse umgesetzt werden. Diese Spirale wird der Länge nach durch das Cortische Organ unterteilt, eine Membran, die die hohen von den niederen Tönen filtern soll. Es scheint, daß diese Membran nicht nur passiv wirkt, sonder auch aktiv schwingen kann.

Akustik-Wähler

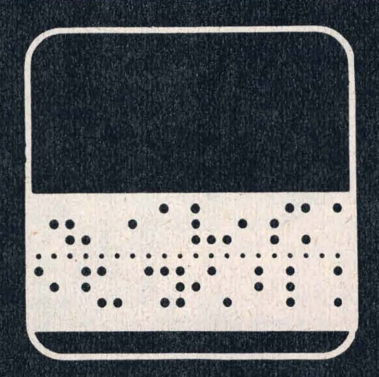
STOCKHOLM Ein Telefonvermittlungssystem, das die Kommunikation unter Mitarbeitern eines Betriebes dadurch erleichtert, daß der Name des Gesprächspartners einfach mündlich in ein Sprechgerät eingegeben wird, entwickelte die schwedische Firma LM Ericsson Telematerial in Stockholm. Beim Ruf eines Teilnehmers braucht also weder Wählerscheibe, noch Tastatur betätigt werden. Das neue System trägt die Bezeichnung „Prina" (personal voice recognition with instant name access) und soll das erste Interkommunikationssystem mit Namenanruf sein. Das System basiert auf einer Technik der Spracherkennung, die die Abteilung für Sprachkommunikation und Musikakustik an der Technischen Hochschule in Stockholm entwickelte.











1 Container-Bau

ZWICKAU Durch diesen Bohrmanipulator werden in der Montage von Containerfußböden drei Arbeitskräfte für andere Aufgaben freigesetzt. Den neuen 8,5-Fuß-Container produziert das RAW Zwickau, das den Bohrmanipulator entwickelte und im eigenen Rationalisierungsmittelbau fertigte.

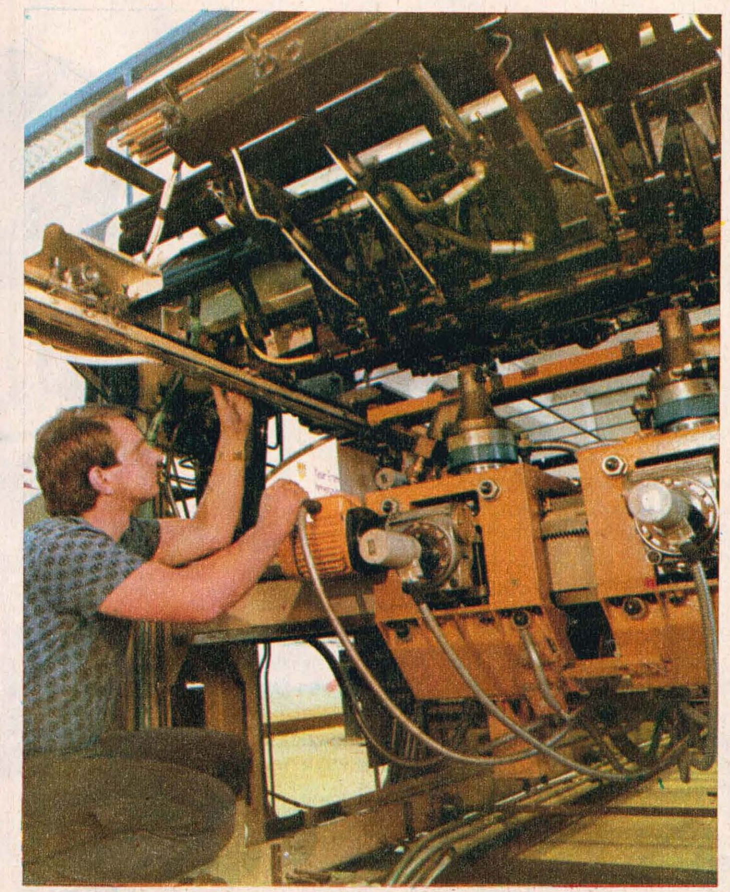
2 Test-Ergebnis

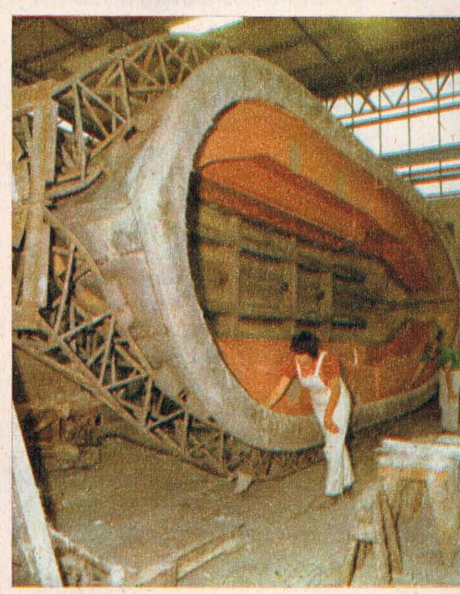
AUERBACH Erfolgreiche Funktionsproben bestand die neue Fertigungszelle FCPP 250 im VEB Werkzeugmaschinenfabrik Auerbach. Sie kann deshalb ein Jahr vorfristig in die Serienproduktion überführt werden. Die hochautomatisierte Werkzeugmaschine bearbeitet prismatische Kleinteile und ist mit einer in der DDR entwickelten mikroelektronischen Steuerung ausgerüstet.

3 Schmiede-Komplex

COTTBUS Wie von Geisterhand gelenkt befördert in der neuen Schmiedehalle des VEB Schwermaschinenbau Lauchhammer das Chargiergerät die glühenden Schmiedestücke zur Presse. Mikrorechner steuern den ge-







samten Schmiedeablauf. Von der Materialaufnahme bis zur Ablage der fertig geschmiedeten Teile ist kaum noch manuelle Tätigkeit notwendig. Die Arbeitsproduktivität konnte durch die neue Technologie verdoppelt werden. Produziert werden hier sämtliche Schaufeln und Eimer sowie Rampenplatten für die Fahrwerke aller in der DDR erzeugten Bagger. Das Sortiment der Baggereimer umfaßt die Größen von 50 bis 3750 Liter Rauminhalt.

4 Schweiß-Roboter

KARL-MARX-STADT Bewehrungsmatten für Betonelemente schweißt dieser Roboter im Zwickauer Plattenwerk „Martin Hoop". Mit dem Einsatz der ersten Roboterschweißanlage im Bauwesen der DDR spart der Zwickauer Betrieb jährlich 125 Tonnen Stahl ein. Bei voller Auslastung werden fünf Arbeitskräfte für andere Aufgaben freigesetzt.

5 Meß-Mikroskop

ZWICKAU An modernsten Arbeits- und Prüfmitteln werden die Studenten der IHS Zwickau ausgebildet. Im Labor für Fertigungsmeßtechnik lösen beispielsweise die Studenten der Sektion Technologie der metallverarbeitenden Industrie Forschungsaufgaben für unterschiedliche Wissenschaftsbereiche der Hochschule, aber auch Kooperationsaufgaben für Betriebe des Territoriums.

6 Rettungs-Boot

NEUBRANDENBURG Aus glasfaserverstärktem Polyester fertigen die Rechliner Schiffsbauer die achteinhalb Meter langen Rettungsboote. Bei allen zehn Schiffstypen, die in der Schiffswerft Rechlin gebaut werden, läßt sich dabei Walzstahl und Aluminium einsparen.
Fotos: ADN-ZB

Temperatur



Das Aussehen erinnert stark an eine Kamera, die Bezeichnung Pyrometer den Laien vielleicht sehr an die Feuerwerkskunst. Doch weit gefehlt: Die Pyrometrie befaßt sich mit der berührungslosen Temperaturmessung im Gebiet hoher Temperaturen, wie das Fremdwörterbuch ausweist. Pyrometer sind demnach Apparate, die die Wärmestrahlung eines Meßobjektes auswerten und die entsprechende Temperatur anzeigen. Natürlich kann man auch mit Meßfühlern, also durch Berührung und somit entstehenden Temperaturausgleich, messen (Thermometer). Aber bei 1000°C und mehr wird das problematisch. Pyrometer ab etwa 200°C bis etwa 2000°C sind international gebräuchlich, nichts Neues.

Mittlerweile ist es aber gelungen, die Pyrometer so empfindlich zu machen, daß sie Temperaturen weit darunter im sogenannten Niedertemperaturbereich zuverlässig anzeigen können. Die elegante Art und Weise dieses berührungslosen Meßverfahrens erobert sich so immer neue Gebiete, ja macht bestimmte Temperaturmessungen überhaupt erst praktikabel. Denken wir nur an die Abnahme von Anlagen und Gebäuden bezüglich Energieverlusten und unzulässigen Erwärmungen Temperaturmessungen in der Glas-, Kunststoff- und Textilindustrie, die Gesundheitsüberwachung in der Großtierhaltung oder Anwendungen in der Medizin wie Überwachung der Temperatur des gekühlten Herzens während einer Herzoperation und Fingergelenk-Temperaturvergleiche bei Rheumauntersuchungen.

Neue Pyrometer

Das neue Pyrovarsystem aus dem VEB Meßgerätewerk „Erich Weinert" Magdeburg vereint in sich alle Vorteile des Pyrometers mit einer modernen technischen Konzeption. Als eines der ersten Geräte der Familie wurde das digitale Handpyrometer HPN vorgestellt. Es erhielt auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1982 eine Goldmedaille und war auch auf der XXV. Zentralen MMM ein Spitzenexponat. Die Aufgabe aus dem Staatsplan Wissenschaft und Technik wurde durch den Generaldirektor des Kombinates VEB Elektro-Apparate-Werke „Friedrich Ebert" Berlin Treptow anläßlich der Zentralen MMM 1981 als Jugendobjekt übergeben. Das Handpyrometer HPN ist eines der beiden Geräte, die mit der Kraft der Jugendkollektive als Auftakt für die Pyrometerfamilie realisiert wurden. Es kann Temperaturen von 0°C bis 200°C digital auf ein Zehntel Grad genau anzeigen. Und das auf Entfernungen bis zu zwei Metern.

Parallel dazu entstand das Handpyrometer HPM für medizinische Zwecke. Das HPM rmag Temperaturen zwischen 15°C und 45°C auszuwerten. Die Geräte können Meßwerte speichern, aber auch per Schalterdruck den jeweiligen Maximalwert der abgetasteten Meßfläche anzeigen. Mit Hilfe von Kimme und Korn oder einem Durchblickvisier kann das Pyrometer zum Meßobjekt ausgerichtet werden. Natürlich muß man den Emissionsgrad des Meßobjektes (nach Tabelle) und die am Meßobjekt reflektierte Umgebungsstrahlung (mit Pyrometer selbst) berücksichtigen. Nur dann entspricht das Meßergebnis der wahren Oberflächentemperatu Am Gerät sind nur die beiden Umschalter entsprechend einzustellen.

Das Prinzip

Das Handpyrometer arbeitet nach dem Wechsellichtprinzip. Hierbei wird die von der Infrarotoptik gebündelte Wärmestrahlung des Meßobjektes mittels eines verspiegelten Schwingchoppers moduliert und zugleich wechselweise mit einer geräteinternen Referenzstrahlung auf dem Strahlungsempfänger verglichen. Der verspiegelte Schwingchopper ist praktisch ein kleiner Spiegel, der im 30-Hz-Rhythmus schwingt und so die Meßstrahlung laufend unterbricht. In den Unterbrechungspausen lenkt er die geräteinterne Referenzstrahlung auf den Strahlungsempfänger. Eine Elektronik vergleicht beide Strahlungen und zeigt das Ergebnis an. Dieses hochwertige Meßprinzip ermöglicht eine hohe Temperaturauflösung und einen geringen Einfluß



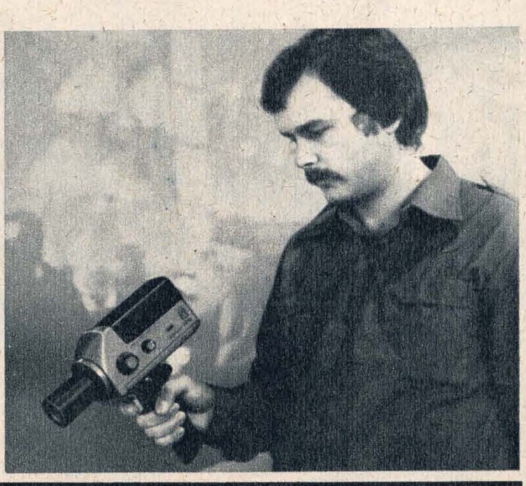


durch Umgebungstemperaturschwankungen. Das Gerät ist sofort betriebsbereit und benötigt keine Nachkalibrierung und Nullpunkteinstellung vor der Messung. Stromversorgung, digitale Anzeige und Meßkopf sind in einem kompakten Gehäuse vereinigt. Für den Betrieb als stationäres Pyrometer sind Stativ und Adapter, Netzteil sowie Buchsen für ein analoges Ausgangssignal für externe Registriergeräte vorhanden.

Die Urheber

Viele Köche verderben nicht immer den Brei. Im Gegenteil. Die wissenschaftlichen Grundlagen für das Handpyrometer erarbeiteten junge Wissenschaftler und Studenten der Technischen Universität Dresden innerhalb ihres Jugendobjektes „Tragbares Pyrometer". Sie entwickelten insbesondere den pyroelektrischen Infrarot-Strahlungssensor, das Kernstück des Pyrometers. Im Sensor wird die Infrarotstrahlung in elektrische Signale umgesetzt. Das Problem bestand darin, einen Sensor zu entwickeln, der empfindlich genug ist, auf geringe Wärmestrahlung (z. B. Zimmertemperatur und darunter) zu reagieren. Nahtlos schließt sich hier das Problem Infrarotoptik an: Sie soll trotz möglichst großer Entfernung zum Meßobjekt die Wärmestrahlung so bündeln, daß die notwendige Energie für den Sensor bereitgestellt wird. Und das bei hinreichend kleinem Meßfleck auf der Meßfläche. Die Größe der eingefangenen Wärmestrahlung ist aber der Größe des Meßflecks proportional.
Beim Handpyrometer HPN ergab sich ein Optimum der Entfernung von 0 bis 2 m mit einem wahlweisen Meßfleckdurchmesser von 140 mm bei 2 m Entfernung oder 178 mm bei 0,75 m.
Dieses Problem und weitere, wie die Entwicklung der elektronischen Schaltung, der Konzeption einer ganzen Pyrometerfamilie, der Vorbereitung der Serienproduktion, löste das Magdeburger Jugendkollektiv, das aus 20 Mitgliedern bestand, gemeinsam mit den Dresdnern. Die notwendigen mikroelektronischen Hybridschaltkreise wiederum, denn das Pyrometer sollte handlich, zuverlässig und einfach handhabbar sein, entwickelte und fertigte eine Jugendbrigade aus dem Institut für Regelungstechnik Berlin. Die enge Zusammenarbeit zwischen diesen Partnern, zwischen Wissenschaft und Produktion, hat die Entwicklung der Pyrometerfamilie bzw. der ersten Geräte der Familie wie die Überleitung in die Produktion stark beschleunigt. Das Thema war 18 Monate vorfristig in die Produktion überleitbar. Außerdem sind diese Geräte nicht nur eine DDR-Neuheit, sondern sie lassen sich beim internationalen Vergleich der Weltspitze zuordnen. Darunter sind solche interessanten Objekte wie das Handpyrometer mit Spiegelobjektiv für kleine Meßobjekte HPS (30 °C bis 600 °C), das für entfernte Meßobjekte HPF (etwa 25 m bei 30 °C bis 200 °C), das zweiteilige tragbare Pyrometer für die allgemeine Verwendung (−50 °C bis 200 °C). Außerdem haben die Magdeburger noch Wechselobjektive und Infrarotfilter in Vorbereitung.

Norbert Klotz

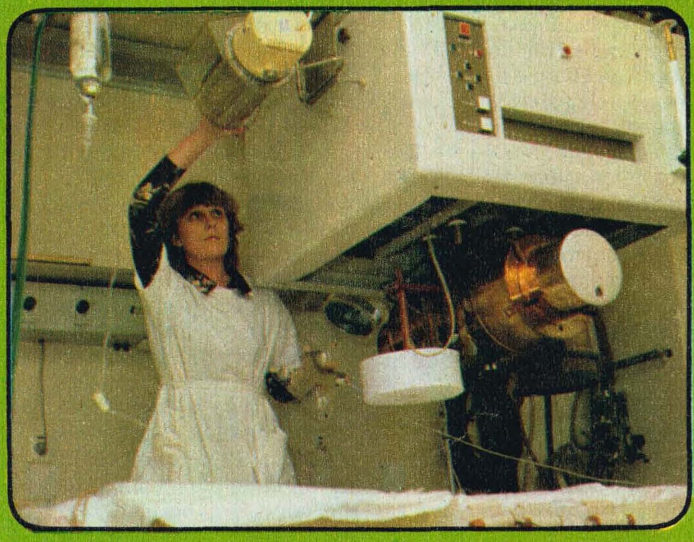


Christian Blume, Diplom-Physiker, Mitglied des Magdeburger Jugendkollektivs, demonstriert hier die Funktion des Gerätes als Handpyrometer.
Fotos: Kersten, Repro

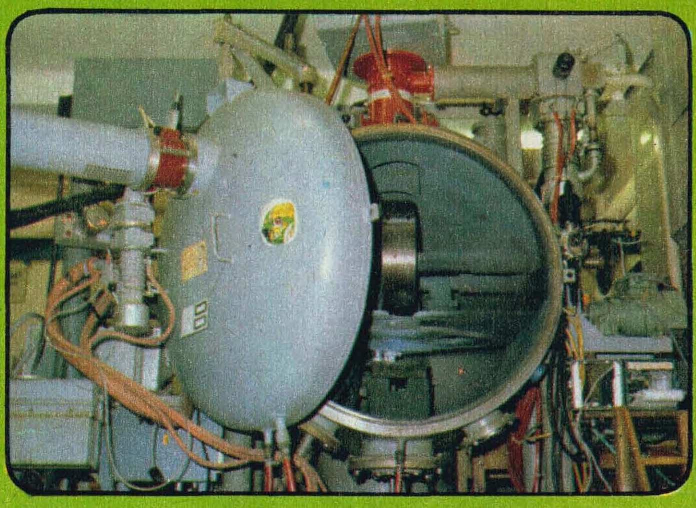
- **Pionierleistungen – wie sind sie zu erreichen?**
- **Blühen Talente im Verborgenen?**
- **Wissenschaftlich-technologische Tradition und erfolgreiches Forschen – in welcher Weise paßt das zusammen?**
- **Wie groß ist die Verantwortung der älteren für die junge Wissenschaftlergeneration?**

JUGEND+TECHNIK

Interview



Applikator der Selectothermanlage für die Krebs-Mehrschritt-Therapie.



Blick in den Vakuumkessel eines Elektronenstrahl-Mehrkammerofens. Ein weiterentwickelter, wesentlich größerer Ofen mit einer Leistung von 1200 kW arbeitet seit über 20 Jahren erfolgreich im Mehrschichtbetrieb im Edelstahlwerk Freital.

Was ist für Sie eine Spitzenleistung, wie sie der X. Parteitag der SED in großem Umfang fordert?

Professor Ardenne

Die Orientierung auf Spitzenergebnisse von Weltrang in großer Zahl ist dringend notwendig, weil nur für solche Produkte der Weltmarkt offen steht und für uns Devisen bringen kann. Ich möchte zwei Arten von Spitzenergebnissen unterscheiden. Von der ersten sind solche Ergebnisse, die sich auf die Vervollkommnung von technologischen Methoden beziehen. Hier ist der Niveauunterschied gegenüber dem Ausland, der erzielbar ist, oft bereits ausreichend für den Export.
Die zweite Art von Spitzenergebnissen ist kostbarstes Gut der Nation. Es sind Ergebnisse, welche der Wissenschaft oder Technik neue Felder eröffnen. Es sind echte Pionierleistungen, die die Spitze in der Welt bestimmen und für die es daher noch keine Konkurrenz auf dem Weltmarkt geben kann. Solche Pionierleistungen entstehen durch das Zusammenwirken von außergewöhnlichem Können, schöpferischer Neugier, kritischer Phantasie und optimistischer Grundhaltung, durch Mut zum Risiko, große Tatkraft, unermüdlichen Fleiß, nie resignierende Ausdauer und kämpferisches Durchsetzungsvermögen.

Pionierleistungen gehen meist auf das schöpferische Denken einzelner höchsttalentierter Persönlichkeiten zurück, sagten

heute mit

Prof. Dr. rer. nat. h. c., Dr. med. h. c., Dr. paed. h. c. Manfred von Ardenne

Sie einmal in einem Gespräch. Woran erkennt man früh solche Talente?

Professor Ardenne

Sicherlich nicht so, daß man in der Schule danach sucht, wer den besten Zensurendurchschnitt über alle Unterrichtsfächer hat. Viel besser ist es, solche Schüler zu fördern, die auffallend gute Zensuren in den wenigen Grundfächern ihres späteren Berufs haben. Die Lehrer können solche Talente beispielsweise an der Häufung von klugen Fragen in speziellen Fächern erkennen. Förderungswürdig werden die jungen Menschen besonders dann, wenn sich gleichzeitig Phantasie, Neugier, Kreativität, Wille zur Leistung und Ausdauer, das heißt, echtes Können abzeichnen. Und ich meine, daß auch die Bewegung Messe der Meister von morgen eine gute Möglichkeit ist, außergewöhnliche Talente zu erkennen und zu fördern.

Wie sehen Sie in der heutigen Zeit das Verhältnis von schöpferischer Leistung des einzelnen und kollektivem Forschen?

Professor Ardenne

Auf den Wissenschaftsgebieten, die noch in der Anfangsphase sind, wie heute gewisse Sparten der Medizin, da wird der einzelne noch sehr Entscheidendes bringen können. Kreative Einzelleistungen in der romantischen Phase sind etwas sehr Kostbares. Man muß sie möglichst früh erkennen und durch gute Umweltbedingungen fördern. Viele Gebiete von Wissenschaft und Technik sind jedoch nicht mehr in ihrer Anfangsphase, die moderne Elektronik und die Beschichtung im Vakuum beispielsweise. Und da ist kollektive Arbeit notwendig, um solche Technologien auf sich abzeichnenden Bahnen lückenarm weiterzuentwickeln.

Spitzenleistungen zu vollbringen verlangt bei der heutigen Kompliziertheit von Wissenschaft und Technik starke Spezialisierung. Bringt das für einen jungen Wissenschaftler nicht Gefahren mit sich?

Professor Ardenne

Spezialisierung ist notwendig. Aber man soll darüber nicht vergessen, in seine Forschungen auch angrenzende Fachgebiete einzubeziehen, denn sehr oft entsteht der Fortschritt an den Grenzen der verschiedenen Sparten. Es ist ja so, daß gerade die interdisziplinäre Forschung gegenwärtig zu besonders großen Erfolgen führt. Die Einseitigkeit, die vor allem bei jungen Naturforschern oder Technikern zunächst fast zu fordern ist, braucht keine Bedenken auszulösen. Es kommt nahezu von selbst, daß aus der Einseitigkeit nachher eine Vielseitigkeit erwächst, wenn auf dem Spezialgebiet wesentliche persönliche Erfolge erzielt worden sind.

Was bedeutet Ihnen Erfolg?

Professor Ardenne

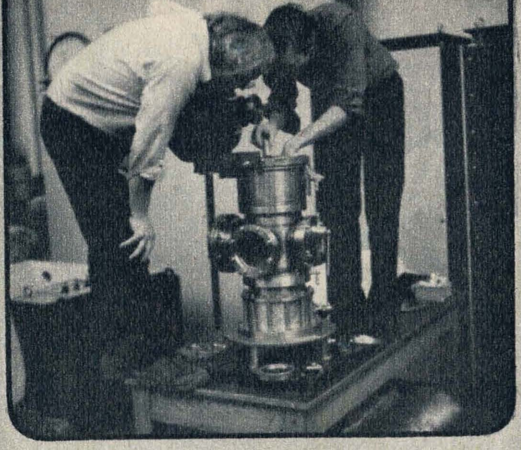
Erfolg ist für denjenigen, der ihn hat, ein beglückendes Gefühl.



- Gründer und Leiter des gleichnamigen Forschungsinstituts in Dresden;
- mit 16 Jahren erstes Patent, inzwischen über 500 Patente im In- und Ausland, bis jetzt 32 wissenschaftliche Bücher und über 600 Beiträge veröffentlicht;
- zu den bedeutendsten Ergebnissen seiner Lebensarbeit zählt die Entwicklung der ersten Mehrsystem-Radioröhren 1925; er realisierte 1930 als erster die heutige Fernsehtechnik mit Elektronenstrahlröhren;
- gehört u. a. durch die 1937 erfolgte Erfindung des Rasterelektronenmikroskopes zu den Pionieren der Elektronenmikroskopie;
- ist Abgeordneter der Volkskammer der DDR, Ehrenmitglied des Forschungsrates, Mitglied des Ältestenrates des Ministeriums für Gesundheitswesen und Mitglied der Internationalen Astronautischen Akademie in Paris;
- Auszeichnung mit dem Nationalpreis 1. und 2. Klasse, der Barkhausen-Medaille, dem Vaterländischen Verdienstorden in Gold sowie dem Staatspreis und dem Leninpreis der UdSSR;
- Prof. Manfred von Ardenne ist verheiratet, hat vier Kinder und feiert am 20. Januar 1983 seinen 76. Geburtstag.

JUGEND+TECHNIK

Interview



Arbeiten an einer Elektronenstrahlquelle (80 kW Leistung), die für verschiedene Anlagen der Elektronenstrahltechnik eingesetzt werden kann.

Man empfindet sich als ein nützliches Mitglied der Gesellschaft und des Staates, dem man dient, konkret heißt das, die sozialistische DDR. Erfolg gibt viel Kraft und Mut zum Durchhalten, den man dringend braucht, um die Ergebnisse seiner Arbeit bis zu ihrer Nutzung durchzusetzen. Und je bedeutender die schöpferische Leistung ist, desto härter sind mitunter die Widerstände, die sich der Durchsetzung entgegenstellen. Vor ihnen darf man niemals resignieren.

Hatten Sie Vorbilder?

Professor Ardenne

Ja, und nicht nur in meiner Jugend haben mich Vorbildpersönlichkeiten immer wieder angespornt, ihnen nachzueifern. Ich studierte ihre Biografien, bemühte mich, sie bei Vorträgen und später dann in den Vorlesungen an der Universität in ihrer Bedeutung und ihrem Wesen tiefer zu erfassen. Im Hochschulwesen werden oft die besten Talente, die gleiche Interessen haben, von überragenden Persönlichkeiten magisch angezogen und stimulieren sich dann gegenseitig. Für mich waren solche Leitbilder: Edison, Marconi, Barkhausen, dann später Planck, Nernst, Wehnelt, Sommerfeld, Joffé in Leningrad und für meine medizinische spätere Phase Otto Warburg. Von ihm prägte ich mir besonders den wegweisenden Ausspruch ein: „Ein Wissenschaftler muß den Mut haben, die großen ungelösten Probleme seiner Zeit anzugreifen!"

Wie verantwortlich ist die ältere für die jüngere Wissenschaftlergeneration?

Professor Ardenne

In einem Vortrag im Forschungsrat der DDR habe ich mich 1969 dazu etwa so geäußert: Spitzenergebnisse werden sich dort mit höherer Wahrscheinlichkeit einstellen, wo die Erfahrung, die Übersicht, das Fingerspitzengefühl, die Kenntnisse und die vielfältigen persönlichen Wissenschaftsbeziehungen der älteren Generation zusammenwirken mit der Arbeitskraft, dem Fleiß, dem gesunden, aber durch innere Bescheidenheit gemilderten Ehrgeiz und dem Können der jüngeren Generation.
Ich glaube, daß es zu den Pflichten der älteren Wissenschaftlergeneration gehört, sich immer wieder durch eigene neue Arbeitsergebnisse von Rang zu bewähren und zu behaupten, aber auch hohe Talente der jungen Generation zu fördern. Ich möchte, aus neueren Forschungsergebnissen meines Instituts ableitend, noch hinzufügen, daß es heute in gewissen Fällen möglich erscheint, die Erfahrungen des Alters mit der Aktivität der Jugend in einer Person zu vereinen, indem man bei den älteren Menschen den energetischen Zustand verbessert – ein herangereiftes medizinisches Problem, aus dessen Lösung sich mit Hilfe der Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie interessante neue Möglichkeiten für die Gesellschaft ergeben.

Woran arbeiten Sie zur Zeit?

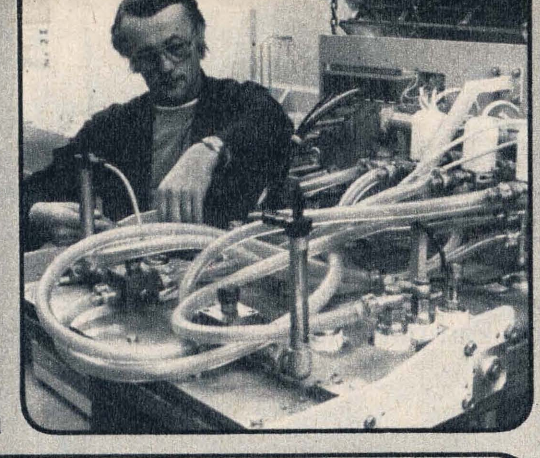
Professor Ardenne

Persönlich arbeite ich mit einem engeren Mitarbeiterkreis von Biologen und Ärzten an der Weiterentwicklung der Krebs-Mehrschritt-Therapie und an der Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie. Mit beiden Therapieverfahren sind gerade in jüngster Zeit Fortschritte erzielt worden, die mir sehr wesentlich erscheinen. Bei der Krebsbekämpfung mit Hyperthermie (Überwärmung – JU + TE) wurde eine neue Technik (das Selectotherm-Verfahren) geschaffen, die weit über die Grenzen unseres Staates hinaus Bedeutung erlangen dürfte. Bei der Sauerstoff-Mehrschritt-Therapie gelangen Anfang 1982 Entdeckungen, durch deren Nutzung die Versorgung des menschlichen Organismus mit Sauerstoff für Wochen bis Monate stark erhöht werden kann. Hierbei wird ein Steuermechanismus des Blutflusses in den feinsten Kapillaren der Körpergewebe genutzt, von dem man früher nicht wußte, daß er durch O_2-Mehrschrittprozesse geschaltet werden kann.

Welchen Stellenwert messen Sie der wissenschaftlich-technischen Tradition für erfolgreiches Forschen bei?

Professor Ardenne

Einen sehr hohen. Die wissenschaftliche und technologische Tradition gehört zu den wichtigsten Elementen bei der Kaderstrukturierung von Forschungsinstituten jeder Art. Die Tradition unseres Instituts beispielsweise beginnt in den 20er



Teil der Hochrate-Zerstäubungsanlage für metallische Werkstoffe.

Fotos: Kaufhold

Jahren in Berlin-Lichterfelde. Als ich 1945 der Einladung der Sowjetregierung folgte, bei Suchumi ein neues Forschungsinstitut aufzubauen, das sich speziellen Fragen der angewandten Kernphysik zuwandte, gingen meine Mitarbeiter mit mir. Bei unserer Rückkehr nach Dresden im Jahre 1955 gelang es wieder, einen Bruch der Tradition zu vermeiden, denn die Hauptmitarbeiter aus den Jahren 1945–1955 folgten mir nach Dresden. Daß auf diese Weise die Tradition seit den 20er Jahren erhalten blieb, hat wesentlich zur Effektivität unserer Forschungseinrichtung beigetragen.

Die schnelle Überleitung von Forschungsergebnissen in die Praxis ist ein Gebot unserer Zeit. Wie wird diese Aufgabe von Ihrem Institut angepackt?

Professor Ardenne

Forschungsergebnisse, die unbekannt bleiben und nicht dem Fortschritt der Wissenschaften beziehungsweise der Gesellschaft dienen, nützen wenig. Deshalb erblicke ich die Hauptverpflichtung darin, mich mit großer Intensität für das weitere Bekanntwerden unserer Resultate und für ihre schnelle Überleitung in die Praxis einzusetzen. An unserem Institut gilt die Losung: „Jedes wissenschaftliche Ergebnis ist nur ein Zwischenergebnis, allein das in der Produktion genutzte zählt!" Wie uns das gelungen ist, davon zeugt beispielsweise die Entwicklung des Elektronenstrahl-Mehrkammerofens. Ein solcher Ofen mit 1200 Kilowatt läuft seit etwa 20 Jahren im Mehrschichtbetrieb im Edelstahlwerk Freital und hat die DDR unabhängig von Importen von Edelmetallen gemacht. Genannt sei noch das Schweißen mit Elektronenstrahl, die Mikrobearbeitung von Bauelementen der Mikroelektronik und der computergesteuerten Elektronensonde als Werkzeug. Der Plasmafeinstrahlbrenner erschloß unter anderem der DDR-Industrie bei der Metallbearbeitung hohe Rationalisierungsgrade.

Wie wichtig ist für Sie der Frieden?

Professor Ardenne

Alle Arbeiten, die wir in unserem Institut ausführen, dienen dem Wohl des Menschen. Das gilt natürlich mit Vorrang für unsere medizinischen Forschungen. Voraussetzung für jede unserer Arbeiten ist der Friede. Seit unserem Eintreffen in Dresden 1955 habe ich in vielen öffentlichen Äußerungen auf die großen Gefahren hingewiesen, welche die Fortsetzung der nuklearen Aufrüstung für alle Bewohner unseres Planeten bringt. Als besonders gefährlich schätze ich die Fortsetzung der Hochrüstung ein. Diese Hochrüstung muß von jedem verantwortungsbewußten Menschen täglich und mit immer neuen Argumenten bekämpft werden, denn sie bedroht mit wachsender Stärke nicht nur unser aller Leben, sondern senkt in allen Staaten dieser Erde den Lebensstandard bedeutend.

Das Forschungsinstitut Manfred von Ardenne

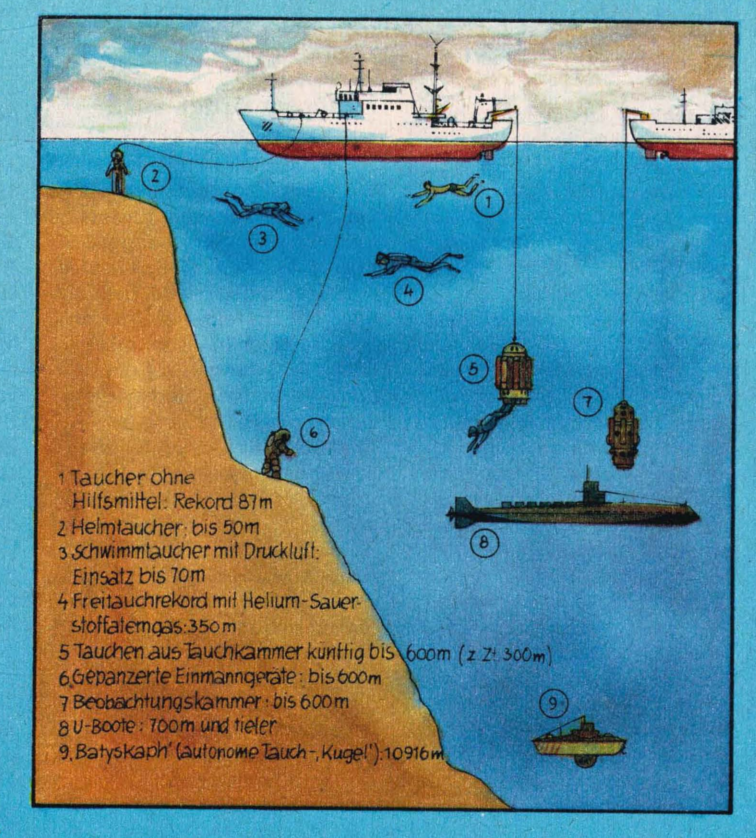
besteht seit dem 25. 3. 1955 und hat heute 450 Mitarbeiter. Bedeutende Auswirkungen in der Volkswirtschaft der DDR haben u. a. das im Institut konzipierte Elektronenstrahl-Mehrkammerofen-Verfahren; die Elektronenstrahlautomaten zur Mikrobearbeitung von Bauelementen der Mikroelektronik; die Fertigungslinie zum Beschichten von Bandstahl mit Aluminium im Kaltwalzwerk Bad Salzungen mit einer bisherigen Jahresleistung von 12 Mill. m^2 Oberfläche, die gegenwärtig vervielfacht wird; automatisierte Großanlagen zum Schweißen mit Elektronenstrahlen sowie zur Herstellung von Beschichtungen mit neuen Qualitäten durch das im Institut entwickelte Ringspalt-Plasmatron-Verfahren. Zum Schlüsselelement der verschiedenen, meist multivalent nutzbaren vakuumtechnologischen Verfahren sind besonders die Elektronenstrahlkanonen geworden, die in einer Typenreihe von 0,1 kW bis 1200 kW Strahlleistung auf dem Weißen Hirsch bereitstehen. Neben dem physikalisch-technischen Bereich wurde seit etwa 1960 der Bereich biomedizinische Technik und biomedizinische Grundlagenforschung aufgebaut. Aus dem medizinisch-technischen Bereich ist vor allem die Produktion von Herz-Lungen-Maschinen, die Entwicklung von Ultraschalldiagnostik-Geräten, von Geräten für die Messung der Blutsauerstoffwerte sowie die Entwicklung des O_2-Selektorgerätes zur Sauerstoffanreicherung aus der Luft zu nennen. Hauptergebnis der biomedizinischen Grundlagenforschung ist die 1977 durch Prof. Ardenne erfolgte überraschende Entdeckung des O_2-Mehrschritt-Regenerationsprozesses für das Lunge-Herz-System, die die O_2-Mehrschritt-Therapie begründete. Seit 1964 laufen Arbeiten zur Entwicklung der selektiven Krebs-Mehrschritt-Therapie.

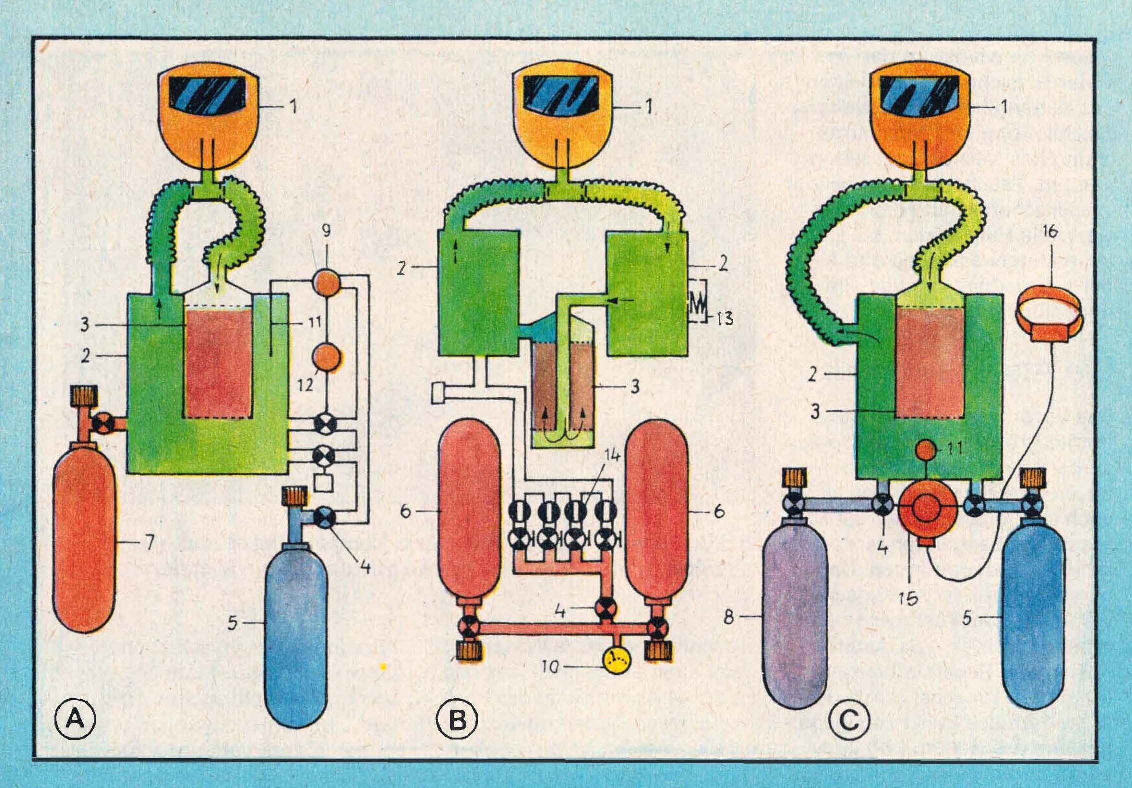
Werden Automaten oder Menschen das Reich Neptuns erobern? – Darauf kann es, ebenso wie für die Erforschung des Kosmos, nur eine Antwort geben: sowohl der Mensch als auch Automaten werden dabei eine Rolle spielen. Um unter Bedingungen, die man extremer nennen kann als im Kosmos, dennoch kurze Zeit arbeiten zu können, wurden immer kompliziertere technische Vorrichtungen erdacht.

TIEFEN-BARRIERE

Rausch ohne Alkohol

Das Medium Wasser unterscheidet sich von dem Medium Luft recht wesentlich. Da wäre zunächst die um 840mal größere Dichte des Wassers zu nennen, woraus auch der Druck einer auf einem Taucher lastenden Wassersäule resultiert, der den atmosphärischen um ein Mehrfaches übersteigt. Alle 10 m Tiefe nimmt der Druck um 1 bar (= 100 kPa) zu. Die luftgefüllten Hohlräume des menschlichen Körpers – in erster Linie die Lunge – werden unter Wasser stark zusammengepreßt, das Einatmen wird nur möglich, wenn das Atemgas unter dem Druck des umgebenden Wassers steht. Die Lunge muß unter diesen Umständen Schwerstarbeit leisten, ist das Atemgas doch schon in relativ geringer Tiefe von einigen zehn Metern auch mehrfach schwerer als die „oberflächliche" Luft.
Indes nicht genug damit: Die Bestandteile des Atemgases zeigen unter erhöhtem Druck





mehr oder weniger starke toxische Wirkungen. Der als harmlos und reaktionsträge bekannte Stickstoff verursacht den Tiefenrausch und wirkt unterhalb von etwa 40 m wie Alkohol, er beeinträchtigt das Urteilsvermögen, verleitet zu Übermut und führt schließlich zur Betäubung. Aber auch der lebensspendende Sauerstoff wird bei erhöhter Konzentration zu einem gefährlichen Gift. Die Sauerstoffvergiftung beginnt mit Hustenreiz und Brustschmerzen und endet bei Atemnot, Krampfanfällen und Bewußtlosigkeit – für einen Taucher gleichbedeutend mit sicherem Tod.

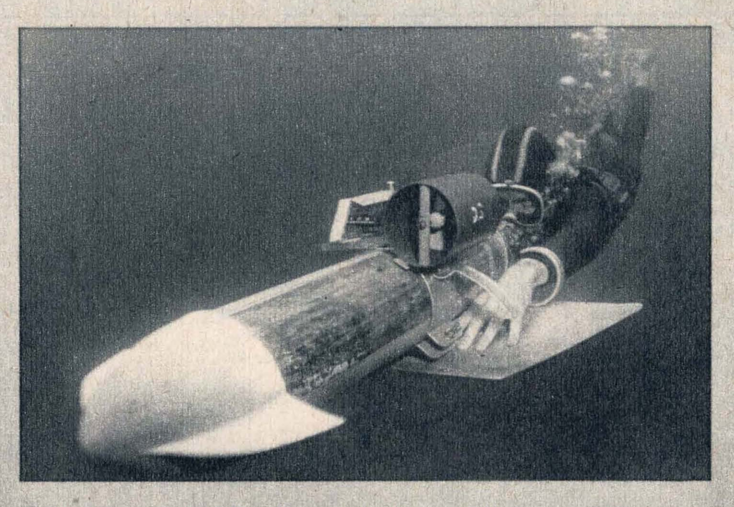
Mit einem aus verschiedenen Komponenten in einem festen Mischungsverhältnis zusammengesetzten Atemgas kann sich der Taucher stets nur in einem bestimmten Tiefenbereich aufhalten. Bei Abstiegen in größere Tiefen muß deshalb die Atemgasmischung variiert werden. Ernster ist allerdings die Tatsache, daß sich das menschliche Körpergewebe mit den unter Druck geatmeten Gasen anreichert – die Löslichkeit der Atemgase ist dabei dem Druck proportional. Wenn ein Taucher nun zu schnell auftaucht, schäumt sein Blut wie Sekt. Die sich bildenden Gasbläschen blockieren die Blutgefäße und hemmen die Sauerstoffzufuhr. Die sogenannte Dekompressions- oder Druckfallkrankheit äußert sich anfangs durch Taubheitsgefühl und Juckreiz in der Haut, begleitet von Gelenk- und Muskelschmerzen, und kann schwere Lähmungen und Sprachverlust zur Folge haben. Rekordabstiege in den inneren Weltraum, wie der Ozean zuweilen auch genannt wird, sind natürlich kein Selbstzweck, wenn man vielleicht von den Tiefenrekorden im Freitauchen ohne Gerät – also einige Minuten lang mit angehaltenem Atem – absieht. Bei den aufwendigen wissenschaftlich-technischen Tauchexperimenten geht es darum, praktische Einsatzmöglichkeiten des Menschen im Meer zu erkunden. Der direkte Einsatz des

Atemgeräte
A Atemgerät mit geschlossenem Atmungssystem und automatischer Sauerstoffzufuhr
B Mischgas-Atemgerät mit halbgeschlossenem Atmungssystem
C „Elektroniklunge": Ein Mikroprozessor berechnet ständig die optimale Atemgaszusammensetzung
1 Maske
2 Atembeutel
3 CO_2-Absorber
4 Ventile
5 Sauerstoffflasche
6 Mischgasflasche
7 Inertgasflasche
8 Heliumgasflasche
9 Verstärker
10 Manometer
11 Meßfühler
12 Stellmotor
13 Überdruckventil
14 Düse
15 Mikroprozessor und Batterie
16 Kontrollanzeige

Menschen wiederum darf in vieler Hinsicht als entscheidendes Kettenglied bei der weiteren Erschließung und Nutzbarmachung des Meeres angesehen werden. Taucher können bei der wissenschaftlichen Forschung wertvolle Hilfe leisten, sie sind beim Unterwasserbau und bei der submarinen Erdölgewinnung unabdingabar.

Die Atemgasmixtur

Das Vordringen des Menschen in immer größere Tiefen ist sowohl an die Klärung einer Reihe physiologischer Probleme als auch an die Lösung der damit zusammenhängenden technischen Fragen gebunden. Den bereits geschilderten toxischen Wirkungen der Atemgase unter erhöhtem Druck – Stickstoffrausch und Sauerstoffvergiftung – hat man zunächst durch den Austausch des Stickstoffs gegen des Edelgas Helium und eine Verminderung des Sauerstoffanteils im Atemgas zu begegnen gesucht. Bei einem französischen Druckkammerabstieg auf 610 m enthielt das Atemgas am Ende nur noch 0,3 Prozent Sauerstoff. Eine auch bei Helium vermutete Giftigkeit konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Das unter der Bezeichnung Heliumzittern bekannt gewordene Phänomen – bei Überschreiten der 200-m-Grenze stellten sich Schwindelgefühle und Schläfrigkeit ein, begannen die Hände der Taucher zu zittern – erwies sich als eine durch die mechanische Kompression bedingte Nervenreizung, die durch die unterschiedliche Löslichkeit des Heliums in verschiedenen Körpergeweben verursacht wurde. Bei längeren Abtauchzeiten mit eingeschobenen Pausen konnte das Zittern vermieden werden. Die erheblich zunehmenden Atembeschwerden jenseits von 450 m erwiesen sich hingegen als echte Barriere für das weitere Vordringen mit Helium-Sauerstoff-Mischgasen. Der von dem Schweden Zetterström benutzte



Brille, Flossen, Luftflaschen sowie Kompaß (links) und Meterzähler (rechts) gehören zur Ausrüstung beim Orientierungstauchen.

wesentlich leichtere Wasserstoff zeigt einen möglichen Ausweg. Über die Anwendung der hochexplosiven Wasserstoff-Sauerstoff-Gemische ist bisher allerdings nur wenig bekannt geworden. Wasserstoff scheint auch die Herztätigkeit zu verlangsamen, eine hinsichtlich der Leistungsfähigkeit unter Wasser recht zweifelhafte Angelegenheit. Die komplizierten technischen und physiologischen Probleme der Wasserstoffmischungen werden untersucht, immerhin behaupten Experten, daß mit Wasserstoff 1000 m Tiefe erreichbar seien.
Auch die Edelgase Neon und Argon wurden bei Tieftauchversuchen bereits eingesetzt. So atmeten Taucher in der Druckkammer kurzzeitig das schwere Neon, um maximale Heliumdichten von über 1500 m zu simulieren. Die vorgesehenen Arbeiten konnten von den Versuchspersonen nicht mehr ausgeführt werden. Mit dem Austausch von Neon wie auch Argon gegen Helium wird das vorrangig praktische Ziel verfolgt, die Ab- und Auftauchzeiten verkürzen zu helfen. Die Gaswechselmethode hat aber nicht nur technologische Tücken, auch über die denkbaren medizinischen Auswirkungen der verschiedenen Gase wissen wir heute erst wenig. Die biologischen Folgen von Langzeittauchgängen unter hohem Druck verlangen künftig das besondere Augenmerk der Forscher. Das betrifft die heute noch nicht erreichten Grenzwerte, bei denen die zur Verdünnung des Atemsauerstoffs genutzten Edelgase schließlich gleichfalls betäubend wirken dürften, als auch die mit der sicheren Kompression und Dekompression verbundenen Probleme des Gasaustausches im menschlichen Körpergewebe. So könnten die verwendeten Edelgase möglicherweise das Zellwachstum in unerwünschter Weise beeinflussen.
Die medikamentöse Behandlung der verschiedenen Tauchsymptome hat in jüngster Zeit beachtenswerte Fortschritte aufzuweisen. Die Anpassung des Zentralnervensystems an den hohen Druck kann mit Medikamenten gefördert werden, die gefürchtete Gasbläschenbildung beim Auftauchen läßt sich verzögern. Mit geeigneten Drogen sollen sich sogar die narkotischen Wirkungen der Gasgemische in ihr Gegenteil verkehren lassen; anstatt des Tiefenrausches ruft Stickstoff Munterkeit hervor. Die

biochemischen Untersuchungen versprechen, die Einsatzbereiche der bekannten Atemgasgemische um einiges zu erweitern.

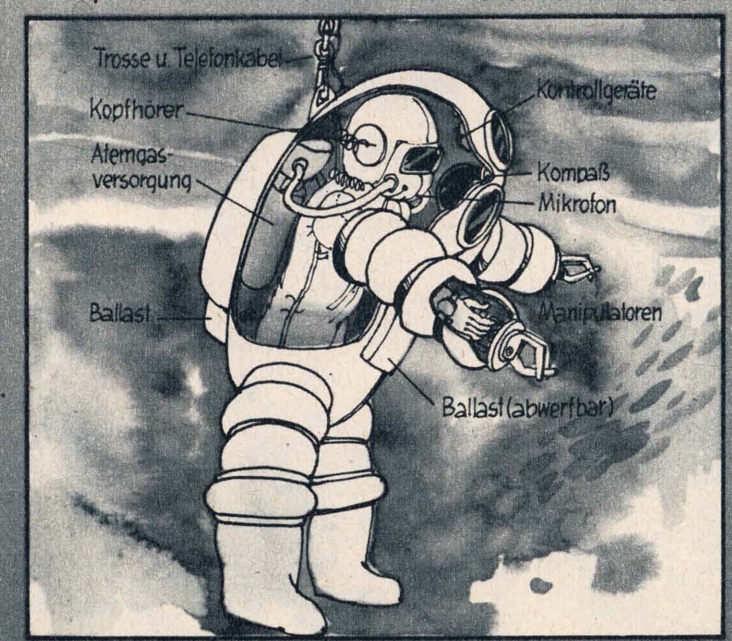
Das Abtauch- und Auftauchmanöver

Die sichere und zeitlich vertretbare Kompression und Dekompression beim Abtauch- und Auftauchmanöver ist in der Tauchforschung wie in der Tauchpraxis heute immer noch die kritischste Phase. An der Vervollkommnung der beiden Tauchkonzeptionen, des Kurzzeittauchens und des Sättigungstauchens, wird mit großer Vehemenz gearbeitet. Während es beim Kurzzeittauchen darum geht, den Taucher möglichst schnell „vor Ort" zu bringen und die Sättigung des Körpergewebes mit den geatmeten Gasen nicht erst abzuwarten, geht es beim Sättigungstauchen darum, die Aufenthaltszeit in der Tiefe zu verlängern, wobei eben auch lange Ab- und Auftauchzeiten in Kauf genommen werden müssen. Ein Kurzzeittauchgang auf 90 m Tiefe erfordert beispielsweise bei einer Aufenthaltszeit am Grund von 15 Minuten eine Dekompressionszeit von 105 Minuten, bei einer Grundzeit von 30 Minuten aber bereits von 160 Minuten. In Tiefen unterhalb 100 m wird das kurzzeitige Tauchen immer unökonomischer. Ein Sättigungstauchgang in mehr als 200 m Tiefe setzt eine Abtauchzeit von mindestens 24 bis 36 Stunden voraus, da der Organismus des Tauchers in einer Helium-Sauerstoff-Atmosphäre erst nach dieser Zeit mit Helium gesättigt ist. Die Dekompressionszeit wird dann mehrere Tage betragen, man rechnet grob mit einer Stunde Dekompression je 1,5 bis 2 m Wassertiefe. Die Aufenthaltszeit am Grund kann dafür beinahe beliebig ausgedehnt werden. Die Berechnung der günstigsten Abtauch-, Aufenthalts- und Auftauchzeiten ist recht schwierig. Die Verwendung elektronischer Rechner zur Bestimmung der Bestwerte bietet sich vor allem dann an, wenn Sättigungs- und Kurzzeittauchen miteinander kombiniert werden und die Taucher von einer Sättigungsbasis aus tiefer vorstoßen.

Elektroniklunge und Panzertauchgerät

Weitere Fortschritte im Tieftauchen dürften künftig weniger durch neue geniale Gedanken bestimmt werden als vielmehr durch beharrliche systematische Kleinarbeit auf physiologischem und technischem Gebiet unter Nutzung eines großen, konzentrierten Erfahrungsschatzes. Die vorhandenen technischen Ausrüstungen zeichnen sich durch eine weitreichende Sicherheit und einen relativ einfachen Aufbau aus. Die Tendenz in Richtung auf Tauchgeräte mit geschlossenem Kreislauf, bei denen das Atemgas ständig regeneriert wird, dürfte anhalten. Die Elektroniklunge weist in die Zukunft, obwohl sie vorerst noch sehr kompliziert und teuer ist. In dieser Taucherlunge regelt ein Mikrocomputer die Zusammensetzung des Atemgases und führt dem Taucher automatisch die in den verschiedenen Tiefen benötigten Sauerstoffmengen zu. Ein kürzlich vorgestelltes sowjetisches Flüssiggas-Tauchgerät darf ebenfalls als recht perspektivisch angesehen werden, da es für den Transport der Atemgase neue Wege aufzeigt. Dem bereits totgesagten Helmtaucher muß heute gleichfalls wieder eine Perspektive zugesprochen werden, nachdem es mit neuen Panzertauchgeräten gelang, noch in mehreren hundert Metern Tiefe ausreichende Bewegungs- und Arbeitsmöglichkeiten für den Taucher sicherzustellen. Auch das Sicherheitsrisiko dürfte erheblich kleiner als beim Freitaucher sein. Im Unterschied zum herkömmlichen Helmtaucher wird beim Panzertaucher der gesamte Anzug drucksicher ausgelegt, was sogar das Atmen unter atmosphärischem Druck gestattet.

Redaktionell gekürzter Auszug aus dem kürzlich im Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin, erschienenen Buch „Projekt Atlantis – Die Zukunft des Meeres" von Manfred Quaas.



Panzertaucher
Foto: ADN-ZB
Zeichnungen: R. Jäger

Tiefe Temperaturen finden wir im Haushalt, in der Industrie, in Freizeit und Beruf. Wer möchte schon gern an heißen Sommertagen auf ein gut gekühltes Getränk oder ein Soft-Eis verzichten, wer weiß nicht die

Wie man Kälte aufbewahrt

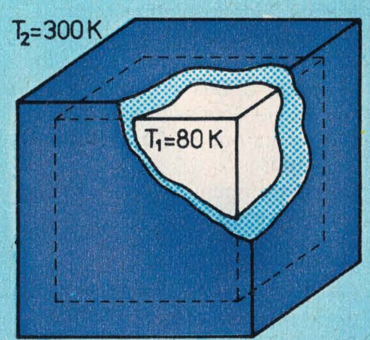
Vorzüge eines Haushaltkühlschrankes zu schätzen?
In wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und in der Industrie laufen heute bereits Prozesse bei Temperaturen weit unterhalb unserer Umgebungstemperatur ab, von Tieftemperaturphysik und Kryotechnik spricht man im allgemeinen unterhalb von −183 °C, der Siedetemperatur des Sauerstoffs, bis hin zur Annäherung an den absoluten Nullpunkt. An Beispielen seien hier nur der Einsatz von flüssigem Stickstoff in der Tierzucht zur Spermakonservierung und die in der Stahlindustrie zum Frischen benötigte Sauerstoffmenge genannt, die sich am besten in flüssiger Form bereitstellen läßt. Alle diese Anwendungen haben eine Gemeinsamkeit: Es sind in abgeschlossenen Räumen Temperaturen aufrechtzuerhalten, die sich von der Umgebungstemperatur merklich unterscheiden.
Es ist aber auch bekannt, daß ein Temperaturgefälle zwischen zwei Orten einen Wärmestrom hervorruft, der so gerichtet ist, daß er zu einem Temperaturausgleich



führt. Deshalb haben alle gekühlten Substanzen das Bestreben, sich wieder auf Umgebungstemperatur zu erwärmen.
Um diesen unerwünschten Vorgang zu verhindern oder besser gesagt einzudämmen, ist es erforderlich, die tiefe Temperatur gegen die wärmere Umgebung zu isolieren.
In ihrem prinzipiellen Verhalten ist eine solche Wärmeisolation vergleichbar mit elektrischen Isolationen, jedoch mit einer Einschränkung: Während ein elektrischer Isolator bei Anlegen einer Spannung keinen Stromfluß erlaubt, ist der Wärmetransport nicht völlig zu unterbinden. Man kann im Prinzip von idealen elektrischen Isolatoren sprechen, aber thermische Isolationen sind immer unvollkommen. Alle Stoffe können dem Wärmestrom nur einen endlichen Widerstand entgegensetzen.

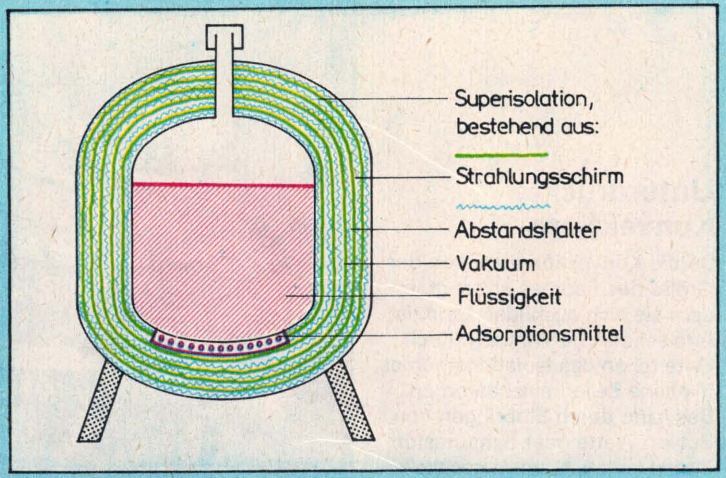
Das Würfelmodell

An Hand eines einfachen Modells lassen sich die auftretenden



Wärmeeffekte verstehen: Ein Würfel der Kantenlänge 100 cm, der mit flüssigem Stickstoff der Temperatur 80 K gefüllt ist, wird von allen Seiten mit einer 10 cm dicken Isolationsschicht umgeben. Die Außentemperatur der Isolation soll 300 K sein, d. h. gleich der Umgebungstemperatur. Sind diese Werte festgelegt, so ist der Wärmestrom nur noch vom spezifischen Wärmeleitvermögen des Materials abhängig. Da man für Isolationszwecke einen kleinen Wärmestrom braucht, wählt man das Isolationsmaterial so, daß sein Wärmeleitvermögen im interessierenden Temperaturbereich möglichst gering ist. Danach bieten sich Kunststoffe oder auch Glas an. Aber selbst bei diesen schlecht wärmeleitenden Materialien stellt sich ein Wärmestrom von 6,6 kW ein, der den Kubikmeter flüssigen Stickstoff in 7 Stunden vollkommen verdampfen würde. Diese Aufbewahrungszeit ist natürlich völlig unzulänglich. Da in der Praxis die Isolationsdicke die im Beispiel gewählten 10 cm nicht übersteigen sollte, ist nach Stoffen mit noch viel geringerem Wärmeleitvermögen zu suchen.

Schema eines Aufbewahrungsbehälters mit Vielschichtisolation für kryogene Flüssigkeiten



Isolier-Gase

Stickstoff hat z. B. ein etwa 25fach geringeres Wärmeleitvermögen als feste Isolationen, allerdings kommen zu dem sich einstellenden Wärmestrom von 264 W noch zwei weitere Wärmeübertragungsprozesse hinzu: Im Gas wird nicht nur durch Wärmeleitung Energie übertragen, sondern es gerät zwischen den beiden Wänden in Bewegung und überträgt durch diese Umwälzung Wärme. Außerdem wird durch das Entfernen des Festkörpers der Isolationsraum für die Wärmestrahlung durchsichtig, die nun den Kühlraum erwärmen kann.
Der Wärmeaustausch durch Gasumwälzung (Konvektion) führt zu dem gleichen Wärmestrom wie die Wärmeleitfähigkeit etwa von Glas. Die Wärmestrahlung zwischen zwei Wänden ist von einer Materialkonstanten, dem Emissionskoeffizienten der strahlenden Flächen, abhängig. Dieses kann nun in einem weiten Bereich variiert werden: Kunststoffe und andere nichtmetallische Materialien kommen in ihren Strahlungseigenschaften dem sogenannten schwarzen Körper sehr nahe, was einer vollständigen Abstrahlung entspricht. Mit polierten Metalloberflächen kann man Werte um 0,02 erreichen. In der Technik gelangt man zu typischen Werten von 0,04 bis 0,05. Der sich daraufhin einstellende Wärmestrom beträgt 120 W. Gelingt es also, die Konvektion zu unterbinden, so würde die durch Leitung und Strahlung übertragene Wärmemenge gegenüber der Feststoffisolation fast um den Faktor 20 herabgedrückt werden.
Das ist tatsächlich auch möglich, und zwar auf zwei verschiedenen Wegen.

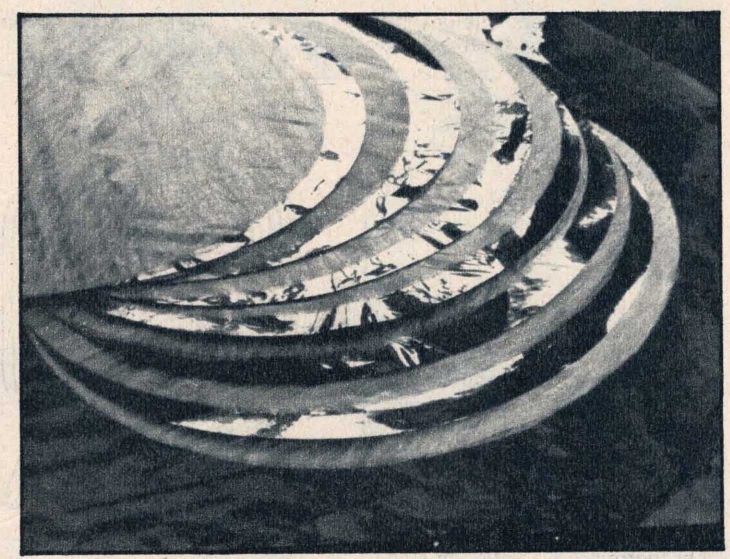


Unterdrückte Konvektion

Da die Konvektion stark von der Größe des Raumes abhängt, in dem sie sich ausbilden kann, ist ihre schädliche Wirkung durch Unterteilen des Isolationsraumes in kleine Zellen einzudämmen. Das kann durch Einbringen von Pulver, Watte oder Schaumstoff in den Isolationsraum geschehen, wobei die für die Konvektion verbleibenden freien Räume die Dimension von 100 µm nicht wesentlich übersteigen sollten. In diesem Fall stellt sich der resultierende Wärmestrom als Summe aus zwei Teilströmen dar: Es können nur Leitungsmechanismen wirken, nämlich die im Gas und die im geschütteten bzw. aufgelockerten Festkörper. Konvektion und Strahlung liefern nur noch vernachlässigbare Beiträge.

Nur Nichts leitet nicht

Die zweite Möglichkeit besteht in der Evakuierung des Isolationsraumes. Schon bei Werten des Restgasdruckes um 10^{-3} Pa sind Wärmeleitung und (bereits bei geringeren Vakua) Konvektion gegenüber der Wärmestrahlung zu vernachlässigen. Die sich einstellende thermische Belastung verdampft die angenommene Stickstoffmenge in 15 Tagen. Aber auch diese Standzeiten für gekühlte Behälter sind für technische Zwecke häufig noch nicht ausreichend. Angriffspunkte für weitere Verbesserungen der Isolationseigenschaften sind im ersten Fall das Evakuieren der Zwischenräume, im zweiten die Verringerung des Strahlungswärmestromes. Da beide Wege im Prinzip zu ein und derselben Schlußfolgerung führen, soll hier die zweite Variante verfolgt werden.
Schon betrachtet haben wir den Fall, daß keinerlei strahlungsreflektierende Schichten im Raum zwischen den beiden Wänden vorhanden sind. Bringt man aber strahlungsreflektierende Wände, sogenannte Strahlungsschirme, so in den Isolationsraum ein, daß diese sich untereinander nicht berühren, so verringert sich die Strahlungsleistung erheblich.



Vielschichtisolation, aufgefächert. Deutlich sind die gut reflektierenden metallisierten Folien und das Glasfaservlies zu erkennen.

Die Superisolation

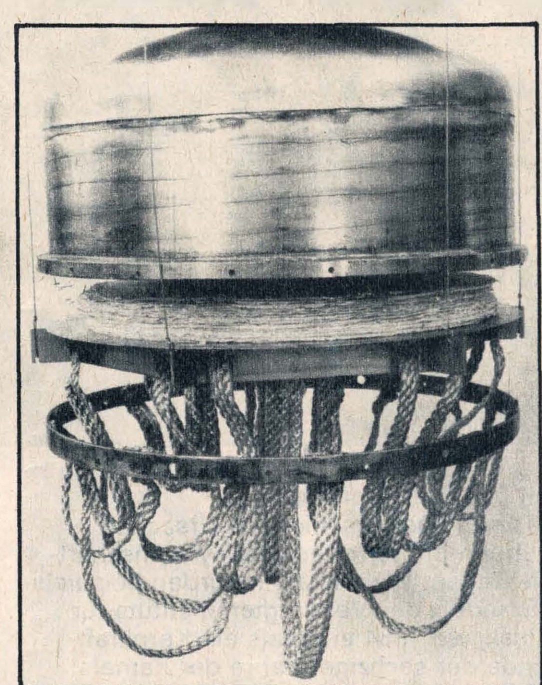
Technisch werden solche Vielschichtisolationen meistens aus Glasfaservliesen oder Glasfaserpapieren als Abstandshalter und Aluminiumfolien oder mit Aluminium bedampften Kunststoffolien als Strahlungsschirmen hergestellt. Für den Wärmestrom durch die Isolation wirken die Kontaktstellen zwischen den Glasfasern wie ein Netz aus in Reihe und parallel geschalteten Wärmewiderständen. Um einen geringen Wärmestrom zu erzielen, ist eine möglichst große Anzahl von in Reihe geschalteten Wärmewiderständen notwendig. Deshalb müssen die Berührungsflächen so klein wie möglich sein. Zusätzliche Übertragungsflächen, die beispielsweise durch anhaftendes Wasser oder Fett entstehen, werden vor dem Einbau in den Isolationsraum durch Ausheizen beseitigt. Das geschieht bei Temperaturen von über 100 °C. Deshalb sind bindemittelfreie Glasfasermaterialien besonders gut als Abstandshalter geeignet.
Das Aufbringen der Vielschichtisolation muß bei Einhaltung eines geringen mechanischen Wickeldruckes erfolgen. Diese Forderung wird verständlich, wenn man bedenkt, daß durch Steigerung des Anpreßdruckes die Kontaktflächen an den Berührungsstellen zwischen den Fasern anwachsen und die übertragene Wärmemenge erhöht wird. Daher eignen sich besonders Materialien mit großer Härte, beispielsweise Glas, dafür.

Aufwand und Nutzen

Da dem Gas und dem Festkörper als wärmedämmender Stoff auf Grund ihrer hohen übertragbaren Wärmeströme keinerlei Bedeutung zukommt, ist eigentlich für diese Stoffe auch der Begriff

Wärmeisolation nicht gerechtfertigt. Die vier anderen Varianten gewährleisten alle mehr oder weniger hohe Zeiten für die Aufrechterhaltung der tiefen Temperatur. Man findet sie deshalb auch alle für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle in technischen Produkten wieder. Ihre gleichzeitige Existenzberechtigung resultiert vor allem aus der Tatsache, daß mit wachsender Isolationsgüte auch die Herstellungskosten anwachsen. So wird man Gefäße für die kurzzeitige Aufbewahrung von flüssigem Sauerstoff oder Stickstoff im wesentlichen mit Pulverisolation versehen.
Vakuum mit Strahlungsschirmen findet man vor allem bei Aufbewahrungsgefäßen für noch tiefer siedende Flüssigkeiten wie Wasserstoff oder Helium und bei Experimentiereinrichtungen (Kryostaten), wo ein häufiger Probenwechsel den Ab- und Aufbau der Isolation erfordert. Werden Standzeiten von über einem Monat gefordert, hat sich heute die Vielschichtisolation allgemein durchgesetzt.

Trotz der niedrigen Wärmeleitvermögen, die mit Vielschichtisolationen erreichbar sind, sind diese noch mit entscheidenden Nachteilen behaftet. Zu erwähnen sind hier besonders die aufwendige Wickeltechnologie und die Tatsache, daß sie sich nur bei relativ einfachen Geometrien anwenden lassen. Die Suche nach einem neuartigen Isolationssystem muß deshalb unter zwei Gesichtspunkten erfolgen: Das Prinzip der Wärmeübertragung muß nach dem gleichen physikalischen Mechanismus wie in der Vielschichtisolation erfolgen, andererseits dürfen die technologischen Nachteile nicht mehr vorhanden sein.



Isolationsart	Wärmestrom (in W)	Standzeit
Kunststoff, Glas	6 600	7 Stunden
Stickstoff	7 000	6 Stunden
Pulver, Schaumstoff	264	7 Tage
Vakuum	120	15 Tage
Vakuum mit zwei Strahlungsschirmen	42	100 Tage
Vielschichtisolation	5,4	1 Jahr

Probenkammer eines Kryostaten zur Untersuchung des Wärmeleitvermögens von Vakuumvielschichtisolationen
Fotos: Fischer (2); Werkfoto
Zeichnungen: Fischer

Glaskugeln mit Zukunft

Eine mögliche Variante ist der Einsatz von Mikroglaskugeln mit einem Durchmesser von 0,1 bis 1 mm. Diese lassen sich in Räume mit beliebiger Geometrie einfach einschütten. Voraussetzung für die Anwendung solcher Glaskugelschüttungen als Wärmeisolation ist die Entwicklung von Hohlglaskugeln geringer Schüttdichte, um den erforderlichen niedrigen Kontaktdruck an den Berührungsstellen zwischen den Kugeln realisieren zu können.
Die Zwischenräume sind wie bei der Vielschichtisolation zu evakuieren. Zusätzlich sind diese Kugeln mit einem spiegelnden Belag (Aluminiumschicht) zu versehen, um eine wirksame Unterdrückung der Wärmestrahlung zu erreichen. Die so verspiegelten Glaskugeln müssen anschließend noch mit einer dünnen Schicht (einige 100 nm) eines Dielektrikums überzogen werden, damit die Wärmeübertragung nicht über die sehr gut wärmeleitende Metallschicht erfolgen kann. Bei Lösung der hier genannten schwierigen technologischen Probleme lassen sich mit Hohlglaskugelschüttungen Wärmeleitvermögen erreichen, die mit denen industriell gefertigter Vielschichtisolation vergleichbar sind.

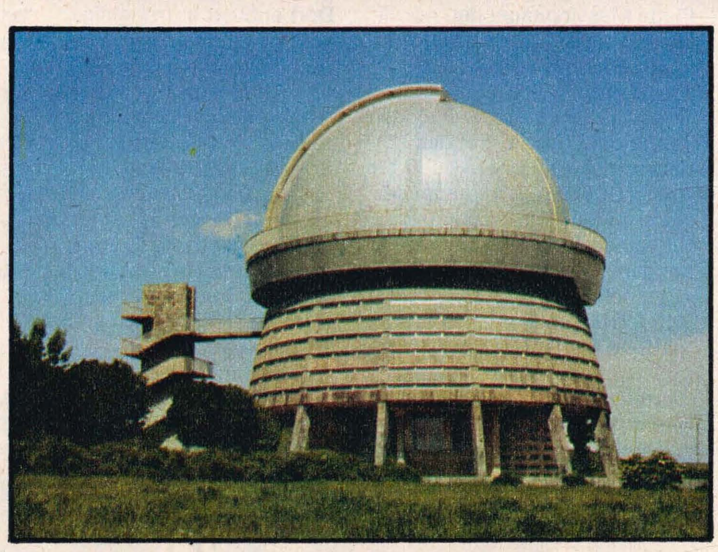
U. Escher/B. Kluge

Sternwarte

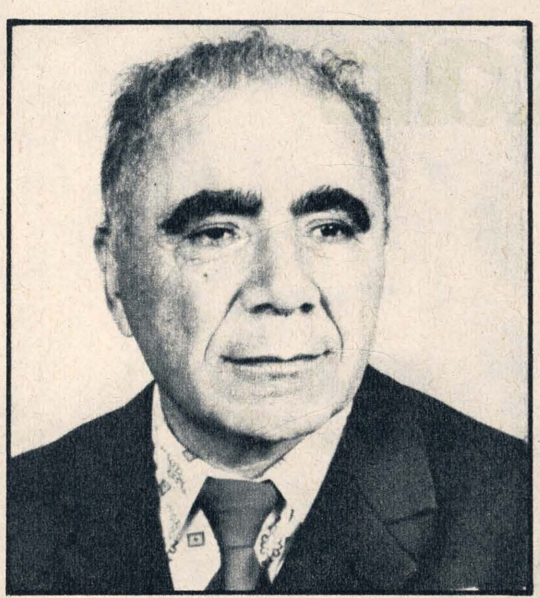


Wenn kleinere Städte oder Ortschaften weit über die Grenzen ihres Landes hinaus in der Welt bekannt sind, so kann das verschiedene Ursachen haben. In unserer Zeit zählen zu diesen Gründen immer öfter auch wissenschaftliche Einrichtungen und ihre Forschungsleistungen. Weltbekannt wurden beispielsweise das nahe Moskau gelegene Dubna, Standort des Vereinigten Instituts für Kernforschung sozialistischer Länder; Obninsk, wo 1954 erstmals ein Kernkraftwerk Strom lieferte oder Serpuchow, wo Ende der sechziger Jahre der damals größte Teilchenbeschleuniger Protonen auf Energien von über 70 Gigaelektronenvolt beschleunigte. Nicht nur für Astronomen und Hobby-Sterngucker ist seit Jahren auch der Name Bjurakan, eines Wissenschaftszentrums in den Bergen der Armenischen SSR, ein fester Begriff geworden. Viele Besucher finden jährlich den Weg in diese 1400 Meter hoch gelegene Bergsiedlung, etwa eine Stunde Autofahrt von Jerewan entfernt gelegen. Ihr Ziel ist nicht die landschaftliche Schönheit der inmitten der sonst kargen Bergwelt wie eine saftiggrüne Oase wirkenden Siedlung. Die Besucher lockt der wissenschaftliche Ruf des Astrophysikalischen Observatoriums der Akademie der Wissenschaften der Armenischen SSR, dessen Direktor, Viktor Amasaspowitsch Ambarzumjan, für manch Aufsehen erregende Entdeckung in der Astronomie gesorgt hat.

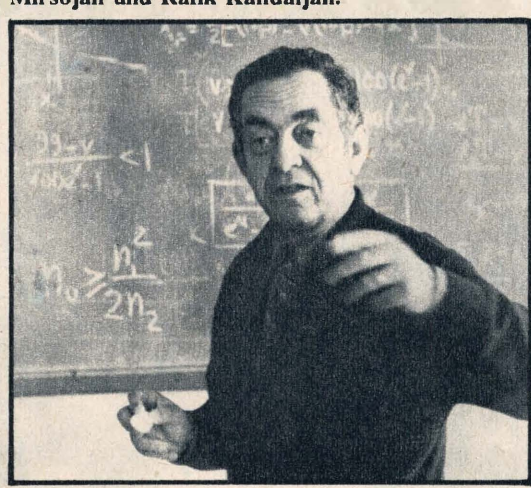
Bjurakan



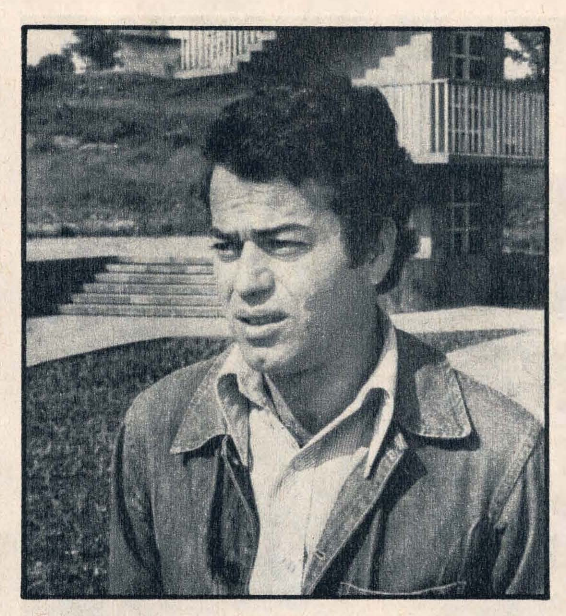
1947 legte der Begründer der theoretischen Astrophysik in der UdSSR erstmals einen Beweis dafür vor, daß auch heute noch in den Weiten des Kosmos Sterne im Ergebnis komplizierter Prozesse geboren werden. Bis dahin war man allenthalben der Meinung, daß die Sternenwelt in ihrer Vielfalt mindestens schon vor Milliarden Jahren sich herausgebildet haben mußte. Zu einer völlig anderen Auffassung gelangte der damals noch in Leningrad arbeitende armenische Gelehrte auf Grund der Analyse von Sternbeobachtungen verschiedener Observatorien in der Welt und entsprechender theoretischer Berechnungen. Diese



Drei Generationen von Astrophysikern: Der Lehrer Professor Ambarzumjan und seine Schüler, schon aus zwei Generationen, Professor Mirsojan und Rafik Kandaljan.



Entdeckung, die zunächst in der Fachwelt auf die Neuem gegenüber übliche Skepsis stieß, zählt heute zu den Binsenweisheiten der Astronomie. Später dann, in Bjurakan, gelangen weitere Entdeckungen, so zu den Gesetzen der Energiefreisetzung in Radiogalaxien beziehungsweise in Galaxienkernen oder zu den Unterscheidungsmerkmalen verschiedener Galaxientypen.
Der Name Bjurakan steht zugleich aber auch für den raschen Aufschwung, den Armenien seit dem Sieg der Sowjetmacht im Jahre 1920 auf allen Gebieten nahm. Viele Baudenkmale zeugen in Armenien heute von der alten, hohen Kultur dieses Volkes. Eine ausgeprägte Wissenschaft hat sich aber erst in den letzten Jahrzehnten entwickeln können. In dem astronomischen Forschungszentrum der Sowjetrepublik arbeiten heute rund 270 Wissenschaftler und technische Mitarbeiter. Zu den hochwertigen optischen Instrumenten zählen ein 2,6-Meter-Spiegelteleskop aus Leningrad sowie ein 1-Meter-Schmidt-Teleskop aus Jena.
Unmittelbar nach dem zweiten Weltkrieg, so erzählt Professor Ambarzumjan, der heutige Präsident der Akademie der Wissenschaften der Armenischen SSR in vorzüglichem Deutsch, war der Beschluß gefaßt worden, diese Sternwarte zu errichten, die erste in der Geschichte Armeniens. Erst kurze Zeit zuvor, 1943, war die Akademie selbst gebildet worden.
Alles in dem zweckmäßig eingerichteten Arbeitsraum des jetzt 74jährigen Wissenschaftlers berichtet von der Zunft des Gelehrten: der kleine runde Tisch in der Besucherecke, auf dessen Platte Messingnägel den nördlichen Sternenhimmel darstellen; die Bücher mit ihren meist einschlägigen Titeln sowie die Teleskopaufnahme der Plejadensterne oder das Porträt des russisch-sowjetischen Gelehrten Aristarch Belopolski, die an der Wand hinter dem wuchtigen Schreibtisch des Hausherren hängen.
„Belopolski, ein Klassiker der Astrophysik, war mein Lehrer in Pulkowo", erläutert Ambarzumjan. In Leningrad nämlich studierte er von 1924 bis 1928 Mathematik und Astronomie. Anschließend arbeitete der junge Wissenschaftler dann an der Sternwarte von Pulkowo. Hohes Wissen, Akribie und die für die astronomische Forschung unerläßliche Gründlichkeit und Ausdauer – das lebte Belopolski seinen Schülern vor, befähigte sie zu außergewöhnlichen Leistungen. Noch nicht dreißigjährig, wurde Ambarzumjan Professor und Leiter des ersten Lehrstuhls für theoretische Astrophysik an einer Universität des Landes.
1944 folgte der Gelehrte dem Ruf der gerade eben gegründeten armenischen Wissenschaftsakademie und ging nach Jerewan. Dort entwarf er mit einigen wenigen jungen Mitarbeitern und Architekten die Pläne für die heutige Sternwarte Bjurakan, für die Anlage der Gebäude, ihre technische Ausstattung usw.
So, wie heute Viktor Ambarzumjan achtungsvoll von seinem einstigen Lehrer in Leningrad spricht, ist er selbst längst zu einem Vorbild von Wissenschaftlern und Studenten mehrerer Generationen geworden, hat er selbst eine wissenschaftliche Schule begründet.
In der Sternwarte Bjurakan, sagt deren wissenschaftlicher Direktor Prof. Dr. Ludwig W. Mirsojan, sind gegenwärtig praktisch alle Wissenschaftler irgendwann einmal bei Viktor Amasaspowitsch



Fotos: ADN-ZB (2); Spickermann

Student gewesen. Der heute 53jährige Direktor zählt zu jenen ersten Absolventen der Jerewaner Universität, die bei dem aus Leningrad geholten Gelehrten ihre Mathematik-Diplomarbeit anfertigten. Seit 1951 bildet die Universität planmäßig auch Astrophysiker aus, kommen jährlich ihre Studenten zu Exkursionen in das der Akademie zugeordnete Bjurakaner Observatorium.

Rafik Kandaljan, den wir bei der Arbeit am Hauptteleskop der Sternwarte kennenlernen, hatte diese Spezialausbildung absolviert, bevor er 1973 als Absolvent in Bjurakan seine Arbeit aufnahm. Der 34jährige Wissenschaftler hat sich unterdessen auf Probleme der Radioastronomie spezialisiert, arbeitet mit am Entwurf hochempfindlicher Strahlungsempfänger, die auch für Messungen mit dem großen Radioteleskop RATAN 600 im Nordkaukasus eingesetzt werden. Und Ende des vergangenen Jahres verteidigte er seine Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Kandidaten der Wissenschaften.

Was reizt einen jungen Menschen, sich der Astronomie zu verschreiben, sich mit Leib und Seele dem meist nächtlichen Studium der Sterne zu verschreiben? Für Rafik Kandaljan, so bekennt er, war es durchaus auch ein Schuß Romantik, aber zuallererst seine Liebe zur Physik, ein Fach, dem er bereits in der Schulzeit das größte Interesse entgegenbrachte. Seine Liebe zum Beruf hat sich schon etwas auf den dreijährigen Sohn übertragen. „Mher findet sich bereits am Sternenhimmel sehr gut zurecht", versichert Rafik. Mit seiner Arbeit und ihren Ergebnissen, so erzählt er, findet er viel Interesse bei anderen Menschen, sei es im Bekanntenkreis oder bei populärwissenschaftlichen Vorträgen. Oft werde er gefragt, welchen praktischen Nutzen seine Arbeit bringt. Dann könne er beispielsweise auf die Kosmonautik verweisen, oder auch auf wichtige Seiten unserer wissenschaftlichen Weltanschauung, die ja den naturwissenschaftlichen Fragen der Entwicklung des materiellen Seins und ihren Gesetzmäßigkeiten einen wichtigen Platz einräumt, sagt er.

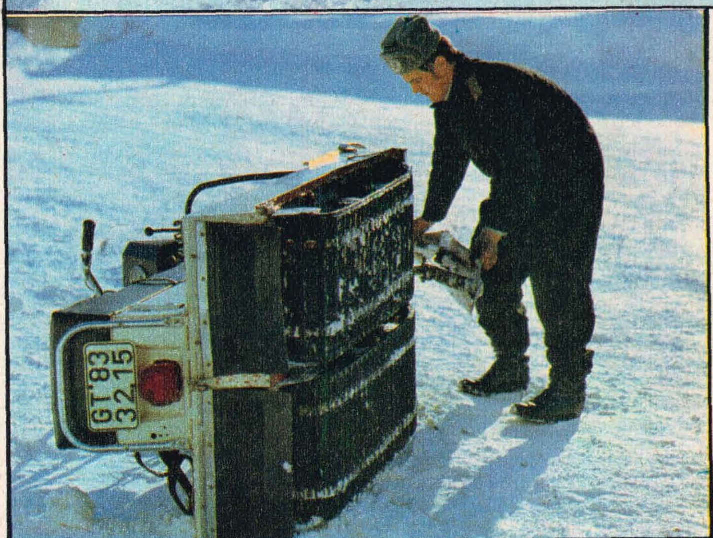
In den kommenden Jahren wird die Arbeit Rafik Kandaljan jedoch immer öfter von Bjurakan fortführen. Gegenwärtig werden nämlich Pläne für die schrittweise Verlagerung der Sternwarte an einen anderen Ort ausgearbeitet. Grund hierfür ist die eindrucksvolle industrielle Entwicklung Armeniens, die in den letzten Jahren weiter an Tempo zugenommen hat.

In der Ararat-Ebene, die von Bjurakan aus gut einzusehen ist, sind zahlreiche Industriebetriebe entstanden, wuchsen die Siedlungen und Städte. Am anderen Ende des Plateaus, in ungefähr 30 km Entfernung, ist bei klarem Wetter Jerewan auszumachen, dahinter die imposante Silhouette des über 5000 Meter hohen Ararats jenseits der sowjetisch-türkischen Staatsgrenze. Tagsüber kann man in der Ebene die Dampfschwaden aus den Kühltürmen des armenischen Kernkraftwerkes ausmachen. Nachts blinken die Lichter der Städte und Siedlungen, stören mit ihrem Streulicht in zunehmendem Maße die nächtliche Teleskoparbeit auf dem Gebirgshang.

Deshalb soll das Observatorium in den nächsten Jahren umziehen, in die Nähe des berühmten Sewan-Sees, rund 100 km südöstlich von Bjurakan. Als erstes werden die Instrumente mit großem Öffnungswinkel auf die Reise geschickt, voran das Schmidt-Teleskop von Carl Zeiss Jena. Das 2,6-Meter-Teleskop aus den Leningrader optomechanischen Werken ist gegen Seitenlicht nicht so empfindlich. Es wird als eines der letzten Instrumente des Bjurakaner Observatoriums den Weg in das Gebirge antreten. Der Umzug freilich soll ohne Hast und Eile stattfinden. Noch sind in Bjurakan gute Beobachtungsbedingungen gegeben. Man denkt nur heute bereits an die Erfordernisse der kommenden Jahre. Doch wenn einst die Teleskope vom Sewan aus den nächtlichen Sternenhimmel durchforschen, wird man ohne Zweifel noch lange Zeit von den Astronomen aus Bjurakan sprechen.

Dr. Wolfgang Spickermann

Das Schnee-mobil



Sitzbank und Rohrlenker ähneln einem Motorrad. Das Unterteil besteht aus den beiden Gummilaufbändern und der lenkbaren Kufe. Im Bug des Fahrzeuges befindet sich der Zweitaktmotor

Fahreindrücke

Auf den ersten Blick fiel es mir schwer, das auf mich zukommende Fahrzeug richtig einzuschätzen. Fuhr, glitt oder rollte es? Schlitten oder Motorroller? Zweifelsohne, sein Rohrlenker stammte von einem Motorrad. Ich stieg also auf das Mobil. Kaum saß ich, da ließ der Fahrer die Maschine – wie denn nun – anfahren oder anrollen? Um es genau zu bestimmen, fehlten mir noch längere Eindrücke. Ich genoß die Fahrt. Für das Gefährt schien mir vorerst auch Mobil der richtige Begriff zu sein. Doch blieb mir ständig der Zweifel, fuhren oder glitten wir? Auf der hinter dem Objekt steil ansteigenden Straße kletterten wir recht zügig. Ein solches Tempo könnte ein geländegängiges Kfz

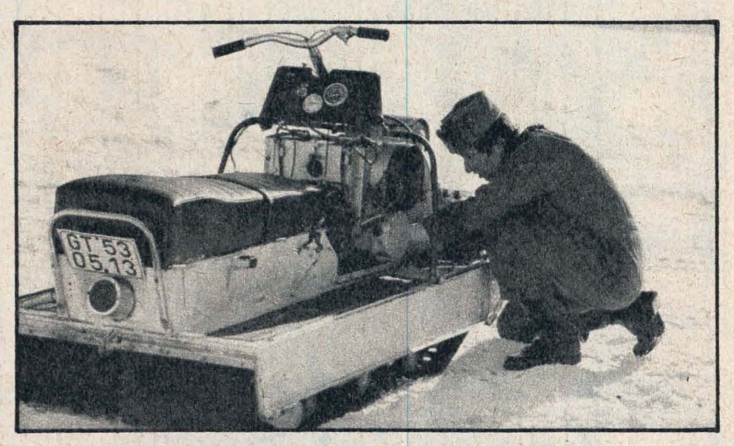
nicht bringen. Dabei waren wir auf der Steigung noch schneller geworden. Bald verließen wir die Straße und bogen in eine Schneise ein. Über einen Meter hoch lag der Schnee. Solche Schneesituationen bewältigen auch schwere LKW mit bester Winterausrüstung nicht mehr. Alt war der Schnee, verharscht und ziemlich huckelig. Ein Schlitten wäre mit seinen Kufen über die Rillen hinweggehoppelt. Doch das Mobil stuckerte nicht. Weich nahm es die kleinen und auch größeren Unebenheiten.
Mir gefiel die Art, wie es sich fortbewegte. Ich saß wohl rittlings wie auf einem Motorrad, aber nicht so eng an den Fahrer gepreßt. Mir imponierte, wie es auf den ebenen und geraden Strecken Tempo machte. Ich blickte über die Schulter des Fahrers hinweg auf den Tachometer. Die Nadel pendelte kurz vor der 50. Auch die unvermeidlichen Kurven in den Schneisen des oberen Bergwaldes nahm unser Mobil elegant. Allerdings stand dabei immer der Fahrer hinter dem Lenker und neigte den Körper, soweit er konnte, in die Kurve. Das Mobil brauchte offensichtlich eine die Richtungsänderung unterstützende Gewichtsverlagerung. Aufzustehen traute ich mich nicht. So neigte ich nur den Oberkörper...

Vergleiche

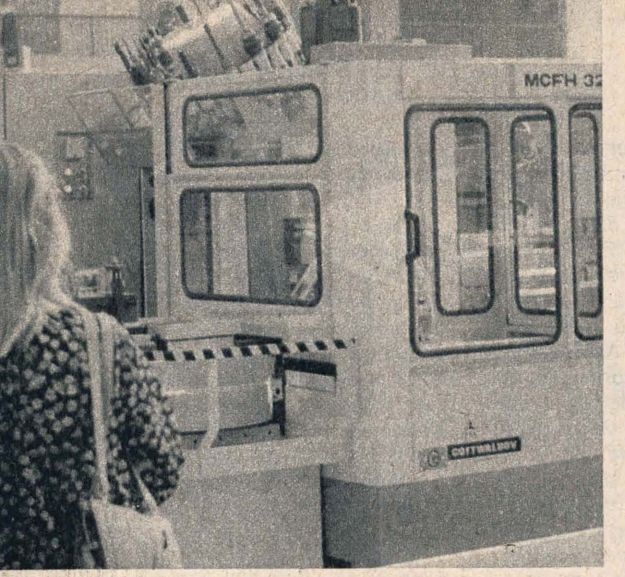
Bei seiner Entwicklung hatten die Rybinsker Motorenbauwerker in der Sowjetunion an ein Transportmittel für Wissenschaftler, Geologen, Rentierzüchter und Jäger in der Tundra und den Polargebieten gedacht. Nun hatte es sich in den oberen Mittelgebirgen der DDR zu bewähren. Hier, wo es kaum ebene Flächen gibt, dafür aber steile Anstiege, enge Täler und sich an bewaldeten Hängen hinaufschlängelnde Schneisen. Aber es sind auch Straßen bis in die Kammlagen vorhanden. Lohnt sich da ein Beförderungsmittel, das auf 100 km immerhin 28 Liter Zweitaktgemisch VK 88 im Verhältnis 25:1 verbraucht? Das, so gaben die Grenzer zu, sei auch ihre erste Frage gewesen. Doch bald hätten die mit dem Mobil gemachten Erfahrungen all ihre Bedenken zerstreut. Schließlich konnten sie rechnen. Bei Schneelagen benötigt ein Kfz vom Typ LO 1800A 17 Minuten für eine Distanz von 6,8 km. Der LO kann unter solchen Umständen nur mit einer Geschwindigkeit von 25 km/h fahren. Das Mobil, so stellten sie bald fest, schaffte die gleiche Distanz in 15 Minuten und schon in einer Geschwindigkeit von 27 km/h. Und es ist dazu noch teilweise querfeldein gefahren.
Es liegt auf der Hand, sagten die Grenzer, dieses Fahrzeug wird bei Schnee immer zuverlässiger und schneller als die LKW sein. Darin liege die „Einsparung", obwohl es schon fast den gleichen Kraftstoffnormverbrauch wie der LO habe. „So erhöht sich in heiklen Witterungssituationen unsere Gefechtsbereitschaft wesentlich", sagte dazu der Kompaniechef. „Auch wenn mit ihm nur zwei Genossen transportiert werden können, sind diese Grenzposten beweglicher als mit LKW auf Umwegen herangebrachte und auf geräumte Wege angewiesene vier, fünf oder mehr Genossen!"

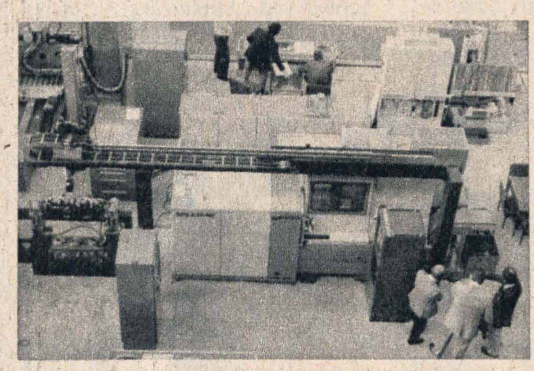
Technik im Detail

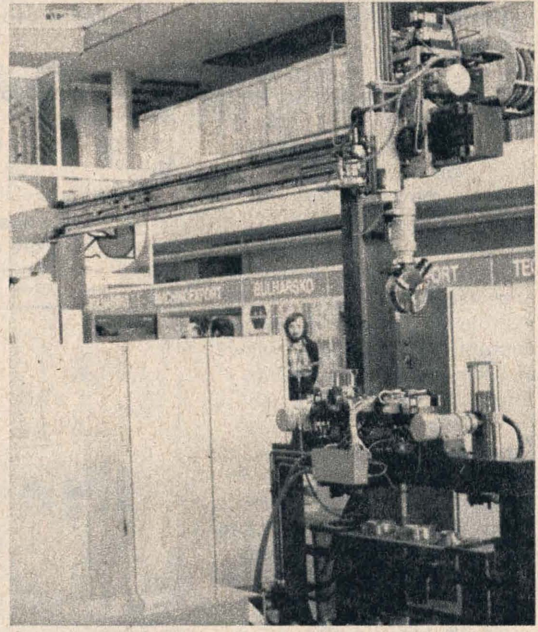
Der 635-cm³-Zweizylinder-Zweitaktmotor 25,8 kW (35 PS) ist im Bug angeordnet. Er hat Luftkühlung und kann bei extremer Kälte auch per Reißleine gestartet werden. Das Fahrzeug hat ein Zweigang-Wechselgetriebe (vorwärts/rückwärts), eine Fliehkraftkupplung und ein stufenlos arbeitendes Keilriemengetriebe. In seinen Keilscheibenpaaren läuft der Antriebsriemen. Die Hälften der Keilscheiben ändern je nach Drehzahl und Belastung die Abstände zueinander. Dadurch läuft der Keilriemen nahe der Achse oder weiter außen am Scheibenrand, wodurch unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse erzeugt werden. Das Mobil bringt eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und hat bei 30 km/h einen Bremsweg von 10 m.
Das 280 kg schwere Fahrzeug kann eine Nutzlast von 200 kg tragen und einen Schlitten von etwa 250 kg Gesamtmasse ziehen. Es ist 2640 mm lang, 900 mm breit, die Spurbreite seiner Gummibänder beträgt 445 mm.

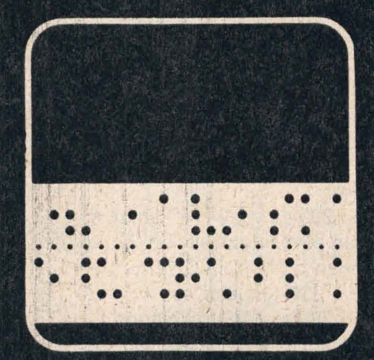


Text und Bild: Ernst Gebauer





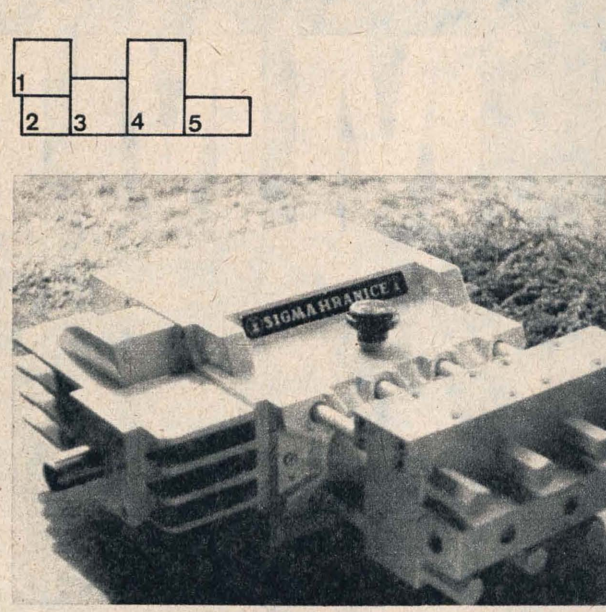




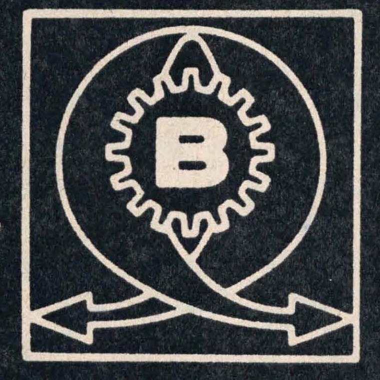
Wer zur Septembermitte nach Brno fuhr, konnte auf der 24. Internationalen Maschinenmesse Brno sehr interessante Exponate der tschechoslowakischen und internationalen Maschinenbautechnik kennenlernen.
Als Schwerpunktbranche wurden Bearbeitungs- und Umformmaschinen ausgewählt, weil dieser spezifische Zweig des Maschinenbaues für die gesamte metallverarbeitende Industrie von grundlegender Bedeutung ist. So beanspruchen spanabhebende Verfahren und Umformprozesse 46 Prozent des gesamten Arbeitsaufwandes in der tschechoslowakischen Maschinenindustrie.
Die Exponate verdeutlichen dem fachkundigen Besucher den internationalen Trend im Werkzeugmaschinenbau: In steigendem Maße setzen sich Einzweckmaschinen sowie die Automatisierung ganzer Prozeßlinien durch. Die vorhandene Technik kann in vielen Fällen wirksam modernisiert werden und so zum weiteren Leistungsanstieg beitragen. So werden beispielsweise fest installierte NC-Systeme durch neue CNC-Mikrorechner ersetzt. Roboter- und Manipulatortechnik wird in Werkzeugmaschinen zunehmend integriert. Insgesamt müssen Roboter zum Kern einer prinzipiellen technologischen Umgestaltung werden, mit dem Ziel, eine bedien- und überwachungsarme Fertigung aufzubauen.
Interessierte Neugier fand das neuentwickelte **Bearbeitungszentrum MCFH 32 (Abb. 1)** aus dem ZPS (Werk für Feinmechanik) Gottwaldow. Es eignet sich zur Bearbeitung von Werkstücken mit einem Gewicht bis zu 400 kg. Prismatisch und rotationssymmetrische Teile aus Stahl, Guß und Leichtmetallegierungen können gefräst, gebohrt, ausgerieben und gewindegeschnitten werden. Das Bearbeitungszentrum ist mit einem automatischen Palettenwechsler, einem Rundspeicher für 30 Werkzeuge und einem automatischen Werkzeugwechsler ausgerüstet. Ein programmierbares CNC-Steuersystem koordiniert alle möglichen Funktionen



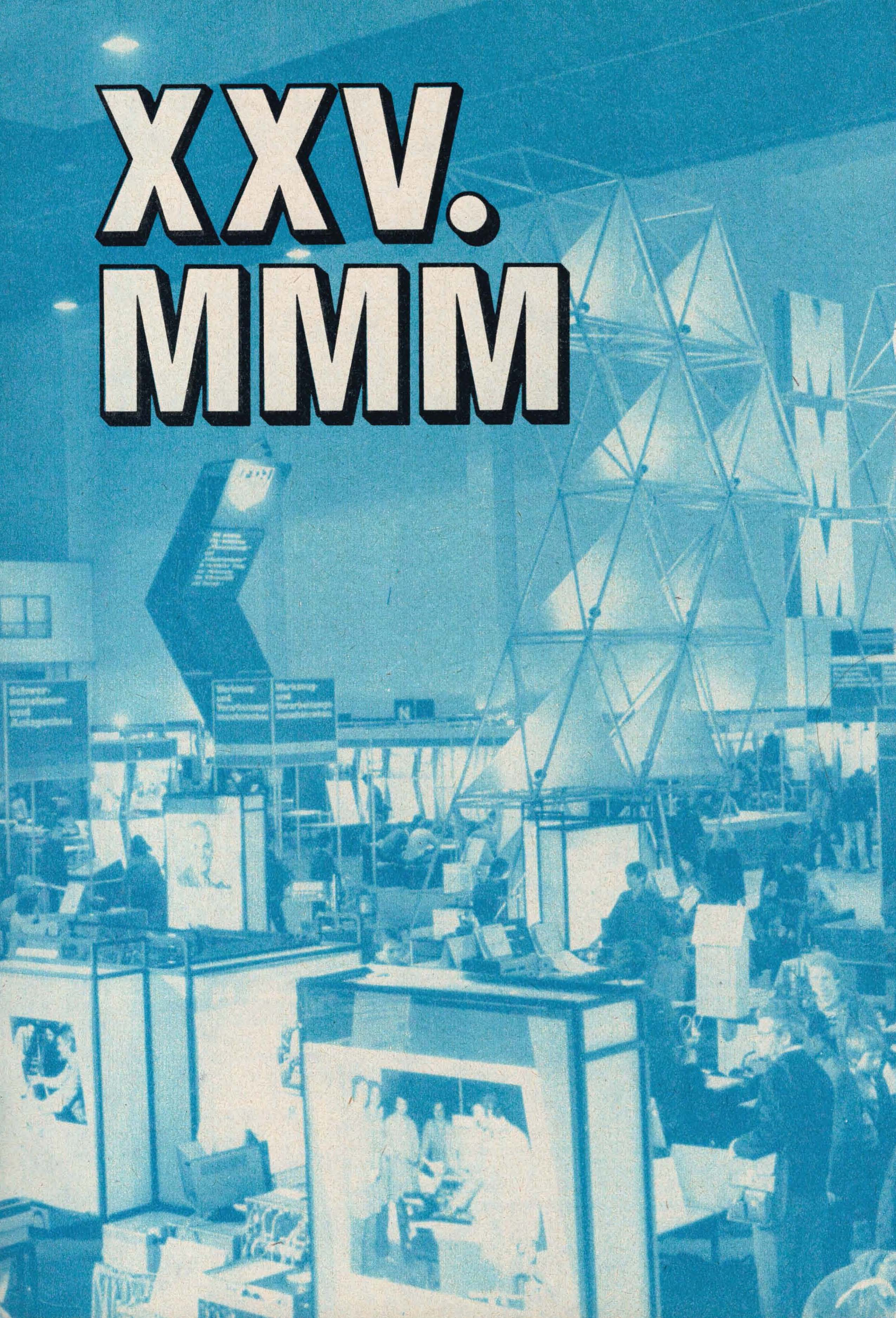
1 2 3 4 5



des Bearbeitungszentrums. Verschiebbare Abdeckungen verhindern beim Betrieb der Maschine den unmittelbaren Zugang und schützen gleichzeitig gegen wegfliegende Späne und Kühlflüssigkeitsspritzer.
Vorgeführt wurde auch, wie ein Roboter Teile einer Drehmaschine entnimmt, sie zum nächsten Arbeitsplatz befördert und neu zu bearbeitende Teile zum Spannfutter der Drehmaschine bewegt. Die **Zweispindel-Futterteil-Drehmaschine SPS 2/ 25 NC (Abb. 2)** wird vom CNC-System NS 660 gesteuert. Die vorgestellte Variante der roboterverketteten Einmaschinenbeschickung durch einen Roboter in Portalbauform hat sich ebenfalls international durchgesetzt. Den **Roboter M 63-18 (Abb. 3)** fertigt das Unternehmen VÚKOW Prešov.
Die verbesserte **Einständer-Portal-Presse CDN 400-C (Abb. 4)** ist eine hydraulische Universalpresse aus der Produktion von ZDAS. Sie eignet sich zum Richten von Stahlguß- und Schweißteilen, Walzprodukten und Blechen im kalten und erwärmten Zustand sowie für einige Montagearbeiten. Mehrere Verbesserungen bewirken Einsparungen elektrischer Energie, Werkstoffeinsparungen und eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität auf 147 Prozent (im Vergleich zum Vorgänger CDN 400-B).
In Umformmaschinen sind zuweilen **SIGMA-Plungerpumpen (Abb. 5)** eingebaut. Sie dienen dann der Druckerzeugung, sind praktisch das Herz der hydraulischen Kreise in diesen Maschinen. Wir finden diese Pumpen auch in Druckstationen, Stabil- und Mobilaggregaten. Zur gestalterisch gelungenen Konstruktion der neuen Typenreihe der Plungerpumpen trugen einige tschechoslowakische Erfindungen bei. Im Vergleich mit den bisher gefertigten Plungerpumpentypen haben die neuen das halbe Gewicht und einen kleineren umbauten Raum. SIGMA-Plungerpumpen bestimmen den Weltstand mit.



Text und Fotos: Peter Springfeld


XXV.
MMMM



Wer mit offenen Augen und Ohren, mit Neugier und Diskutierlust durch die Hallen der XXV. Zentralen MMM und die VIII. Zentrale Leistungsschau der Studenten und jungen Wissenschaftler ging, kam auf seine Kosten. Er sah sich in den 2173 Exponaten der Zentralen MMM und den 1623 Arbeiten der Studenten und jungen Wissenschaftler Leistungen gegenüber, die jetzt und für die kommenden Jahre Maßstäbe setzen. Er fand bei den 2500 Ausstellern Anregungen und Ideen für eigenes schöpferisches Tätigsein – für seinen Beitrag im „Friedensaufgebot der FDJ". Mit welch hohem volkswirtschaftlichem Verantwortungsbewußtsein junge Erfinder, Neuerer und Rationalisatoren um wissenschaftlich-technische Höchstleistungen ringen, erfuhren JUGEND + TECHNIK-Redakteure in Gesprächen über die Exponate.
Die erstmalige Vergabe des JUGEND + TECHNIK-Preises während der XXV. MMM nahmen wir auch zum Anlaß, uns mit jungen Neuerern und Erfindern zwischen 13 und 29 zu unterhalten (JU + TE wird darüber noch berichten): Wer hilft den jungen Leuten, die richtigen Aufgaben zu finden? Wie schaffen wir es, noch mehr Spitzenleistungen in Wissenschaft und Technik zu erbringen?
Daß es den jungen Erfindern aus allen Bereichen der Volkswirtschaft gerade damit sehr ernst ist, dafür lieferten sie während der Jubiläums-MMM einen erneuten Beweis. Auf einem gemeinsamen Erfahrungsaustausch des Zentralrates der FDJ, des Präsidiums der Kammer der Technik und des Amtes für Erfindungs- und Patentwesen schlugen sie vor, anläßlich des Arbeiterjugendkongresses der DDR am 10. April 1983 einen Wettbewerb junger Erfinder zu veranstalten. Junge Welt griff den Vorschlag auf und wandte sich – gemeinsam mit den genannten Institutionen – am 19. November 1982 an die FDJler der Republik, an junge Ingenieure, Wissenschaftler, Studenten, Jugendforscherkollektive und Jugendbrigaden. Gefragt sind

- *Ideen für neue Erzeugnisse und Produkte mit höchstem Gebrauchswert und größtem ökonomischen Nutzen;*
- *Vorschläge für neue Technologien und Verfahren mit höchster Arbeitsproduktivität und Effektivität;*
- *Lösungen, die Material- und Energieökonomie und die Verwertung einheimischer Rohstoffe entscheidend verbessern können.*

Die Vorschläge sind bis zum 30. April 1983 den „Büros für Neuererwesen" bzw. den „Büros für Schutzrechte" der Betriebe und Einrichtungen zu übergeben. Eine Kopie des Vorschlages ist dem Amt für Erfindungs- und Patentwesen, 1086 Berlin, Mohrenstraße 37b, Kennwort „Junge-Welt-Erfinderwettbewerb" zuzusenden.

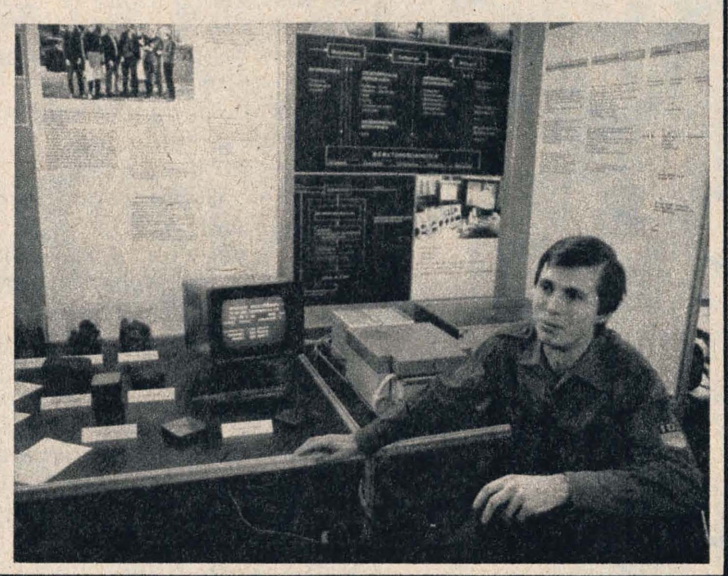


Gelungener Start in die Praxis

Herstellen von Stahl im Konverter ist ein komplizierter technologischer Prozeß, bei dem wesentliche Informationen wie beispielsweise Temperatur und chemische Zusammensetzung während des Blasvorganges nicht oder nur sehr ungenau vorhanden sind. Erfahrung und Geschick des Stahlbläsers, seine subjektiv richtige Entscheidung im richtigen Moment sind letztlich ausschlaggebend dafür, welche Qualität der Stahl nach dem Fertigblasen hat. Und die jahrhundertealte Stahlbläsertradition besagt, daß ein Blasmeister erst nach etwa zehn Jahren in der Lage ist, wirklich höchste Qualität zu schaffen. Mehr Stahl auszubringen und den technologischen Prozeß zu objektivieren, hieß deshalb eine Aufgabe im Plan Wissenschaft und Technik des VEB Maxhütte Unterwellenborn. Wissenschaftler und Studenten der Technischen Hochschule Ilmenau und Ingenieure und Arbeiter der Maxhütte nahmen sie gemeinsam in Angriff. Das Ergebnis mehrjähriger produktiver Zusammenarbeit im Rahmen der Vertragsforschung zwischen Hochschule und dem Partner in der Industrie ist die „Mikrorechnergesteuerte operative Prozeßführung der Blasstahlqualität". Insgesamt wurden fünf Beratungseinheiten für den technologischen Abschnitt „Stahl- und Walzwerk" entwickelt. Auf der VIII. Zentralen Leistungsschau näher vorgestellt: die Beratungseinheit Fertigblasen.

Was hat es mit ihr auf sich? Der Blasmeister entscheidet auf der Grundlage einer Temperaturmessung und der chemischen Analyse nach dem Blasvorgang über Maßnahmen beim Fertigblasen. An dieser Stelle nun soll ihm die Beratungseinheit einen Steuervorschlag unterbreiten. „In ihr sind sozusagen die Erfahrungen des ganzen Kollektivs von Stahlbläsern bzw. Operateuren, die Auswertung unserer Beobachtungen vor Ort und die genaue Prozeßanalyse vereint", erläutert Eckart Wutschke, einer der studentischen Mitstreiter von der Ilmenauer Hochschule. Jedem Stahlbläser steht also jederzeit die Erfahrung des Kollektivs zur Verfügung. Der Nachwuchs wird so schneller qualifiziert. Nach wie vor entscheidet zwar der Mensch über die Steuerung des Prozesses. Aber die Beratungseinheit trägt wesentlich zur Objektivierung seiner Steuerentscheidung bei. „Unter Ausnutzung der Lerneigenschaften der Beratungseinheit ist es möglich", meint Eckart, „das gesamte Kollektiv auf das Niveau der Besten zu führen." Der 1981 abgerechnete ökonomische Nutzen in der Maxhütte belegt das erfolgreiche Forschen: Bei gleichem Material- und Energieeinsatz konnten 14 672,7 Tonnen Qualitätsstahl mehr erzeugt werden. Eckart selbst ist einer der sechs Studenten, bei denen sich die Mitarbeit am Forschungsthema in Beleg- und Diplomarbeit niederschlug und der vor einem halben Jahr als Diplomingenieur im VEB Weimarwerk sofort Fuß faßte. „Durch die praxisbezogene Forschungstätigkeit habe ich mir fundierte Kenntnisse in der Mikrorechnerprogrammierung angeeignet", schätzt er ein. Das hilft dem gelernten Elektroinstallateur jetzt, in einem Jugendforscherkollektiv seines Betriebes den Einsatz eines Schweißroboters mit vorzubereiten.

E. Schilling

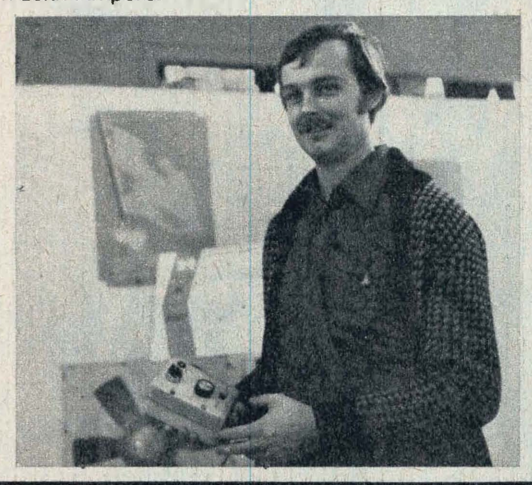


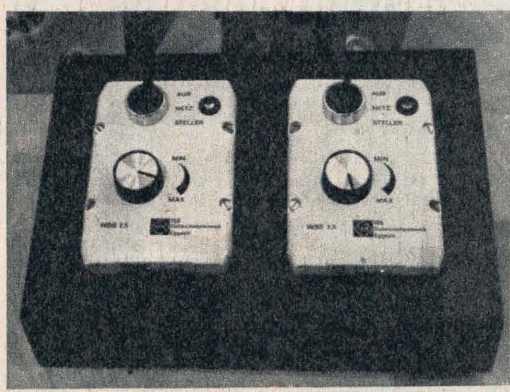


Neues von einem ›alten‹ Prinzip

Eine wirkungsvoll und richtig eingesetzte Lichtorgel, davon war schon so mancher Besucher einer Diskothek angetan. Gar nicht zu sprechen von den Diskjockeis selber. Mittels einer sogenannten Phasenanschnittsteuerung moderner elektronischer Bauelemente wie Thyristoren oder Triacs gelingt diese effektvolle, stufenlose Helligkeitsaussteuerung der Glühlampen analog zur Musik.
Für Laien schwer zu verstehen, daß das gleiche Prinzip, wenn auch komplizierter, für das Stellen der Drehzahl von Einphasen-Asynchron-Elektromotoren eingesetzbar ist, wobei man außerdem noch Energie einsparen kann.
Im VEB Elektromotorenwerk Eggesin machten sich drei junge Neuerer dazu Gedanken. Der Betrieb stellt jährlich eine Vielzahl von Motoren für Lüfter und Pumpen her. Wenn man bei jedem dieser Motoren mit Hilfe der Phasenanschnittsteuerung Energie einsparen könnte, so ergäbe sich doch neben der Möglichkeit, den Motor stufenlos zu stellen, ein großer energiewirtschaftlicher Effekt. Schließlich muß nicht jeder Lüfter oder jede Pumpe immer auf Vollast laufen. Bisher wurde die Leistung der Motoren mit Hilfe eines schweren, weil materialintensiven Sparstelltransformators herabgesetzt, der die nicht benötigte Energie größtenteils in nutzlose Wärme umwandelte. „Durch die Elektronik entfällt der gewichtige Transformator", erläutert Fred Borgwardt, Diplom-Ingenieur. Vor knapp einem Jahr kam er von der TU Dresden in den Betrieb. „Während der Trafo die nicht benötigte Energie einfach ‚vernichtet', kann die Elektronik die jeweils erforderliche Energie fast verlustlos bereitstellen. Nur wenige Watt werden dazu benötigt." Damit ergibt sich im Haupteinsatzgebiet Lüftertechnik eine Einsparung an Elektroenergie bis zu 30 Prozent, an Kupfer von 250 Gramm und an Walzstahl von 3,6 Kilogramm je Kilowatt Leistung. Anfang 1983 soll die Produktion der Wechselstromsteller anlaufen. Zunächst in drei Leistungsklassen von 600, 1000 und 2000 Watt bei einem Maximalstrom von zehn Ampere.
Die Nachfrage ist groß. Verständlich, schließlich lassen sich diese Steller nicht nur für Lüfter und Pumpen einsetzen. Bleibt bei so vielen Vorteilen die Frage, wieso das doch recht bekannte Prinzip der Phasenanschnittsteuerung erst jetzt für das Stellen von Einphasen-Asynchronmotoren entdeckt wurde? Fred ist zufrieden, daß er am Wechselstromsteller mitarbeiten konnte. So hat er, der Absolvent, gleich viele Bereiche und Partner im Betrieb näher kennengelernt, die Abteilung Elektronik mit aus der Taufe gehoben, seine erste MMM-Aufgabe nach dem Studium gemeistert und denkt heute schon über die Weiterentwicklung des Stellers nach: Nicht mehr nur stufenloses Stellen der Drehzahl, also der Spannung, sondern Regelung. Regelung zum Beispiel der Art, daß sich die Drehzahl eines Lüfters in Abhängigkeit von bestimmten Parametern automatisch ändert, beispielsweise in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

N. Klotz





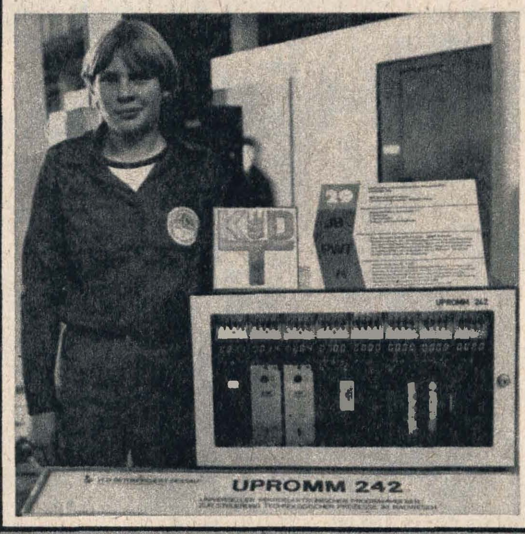


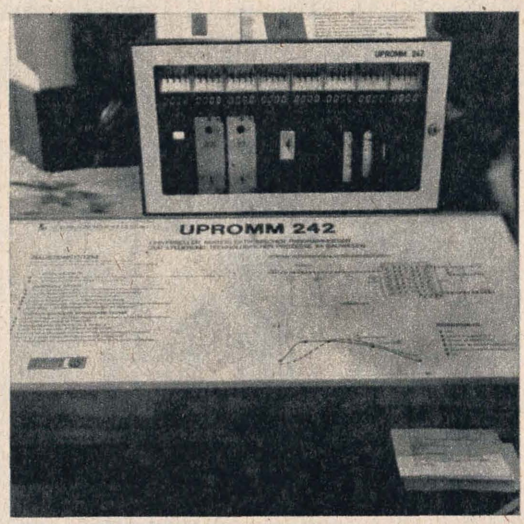
Kontrollierter Dampf

Kaum 18 war Lehrling Silvia Willnow aus der Elektrowerkstatt des VEB Betonprojekt Dessau, als man sie fragte, ob sie mitmachen wolle bei der Lösung eines Problems, das das Jugendkollektiv Tzschoppe als MMM-Aufgabe übernommen hatte. „Es ging darum, ein Gerät zu entwikkeln, mit dem sich die Warmbehandlungsprozesse bei der Herstellung von Betonelementen in Formen, Kammern und Tunneln optimal steuern und regeln lassen. Diese Wärmebehandlung erfolgt mittels Dampf oder trockener Wärme und verbraucht viel Energie. Darüber hinaus stand für uns die Frage, das Gerät so zu konstruieren, daß es für eine Vielzahl zeitabhängiger technologischer Prozesse einsetzbar ist", erklärt Silvia, inzwischen ausgelernte Maschinenbauzeichnerin, auf der XXV. den universellen mikroelektronischen Programmgeber „UPROMM 242". Unter sachkundiger Anleitung – das betraf vor allem das Gebiet der Mikroelektronik – gelang es dem sechsköpfigen Jugendkollektiv ein leicht zu bedienendes Bausteinsystem zu entwickeln, das sich sowohl einfachen als auch komplizierten Technologien anpassen läßt und Programme in Zeitbereichen von Sekunden bis zu Monaten erlaubt. Dabei war das Herausfinden und Beschaffen der geeigneten integrierten Schaltungen für die „Bausteinlösung" fast ihr größtes Problem. Gerade diese macht es jetzt jedoch möglich, daß nachnutzende Anwender das Gerät den eigenen Bedürfnissen entsprechend rationell und mit eigenen Kapazitäten projektieren können. Mit „UPROMM 242" wird Wärmeenergie gesteuert und kontrolliert eingesetzt, nicht mehr und nicht weniger, als jeweils exakt notwendig, also höchst effektiv und sparsam.

Hat Silvia als Lehrling das Gefühl gehabt, nur Handlanger zu sein bei dieser doch wissenschaftlich-technisch anspruchsvollen Arbeit? „Nein, es war so, daß ich von Anfang an mit meinen Möglichkeiten mitgearbeitet habe, eine konkrete Aufgabe hatte wie jeder andere. Außerdem war ich nicht der einzige Lehrling, wir waren zu zweit. Allerdings habe ich ganz schön dazulernen müssen, mich in Details der Mikroelektronik hineinfinden – doch da hat mir unser Betreuer viel geholfen. Manchmal war's schon ganz schön schwierig, viel Zeit haben wir draufgegeben. Doch als wir es geschafft hatten, gab es nicht nur in unserem Betrieb Interesse für das Gerät. Zu wissen, daß man da als Lehrling mitgearbeitet hat, ist schon toll."

E. Baganz



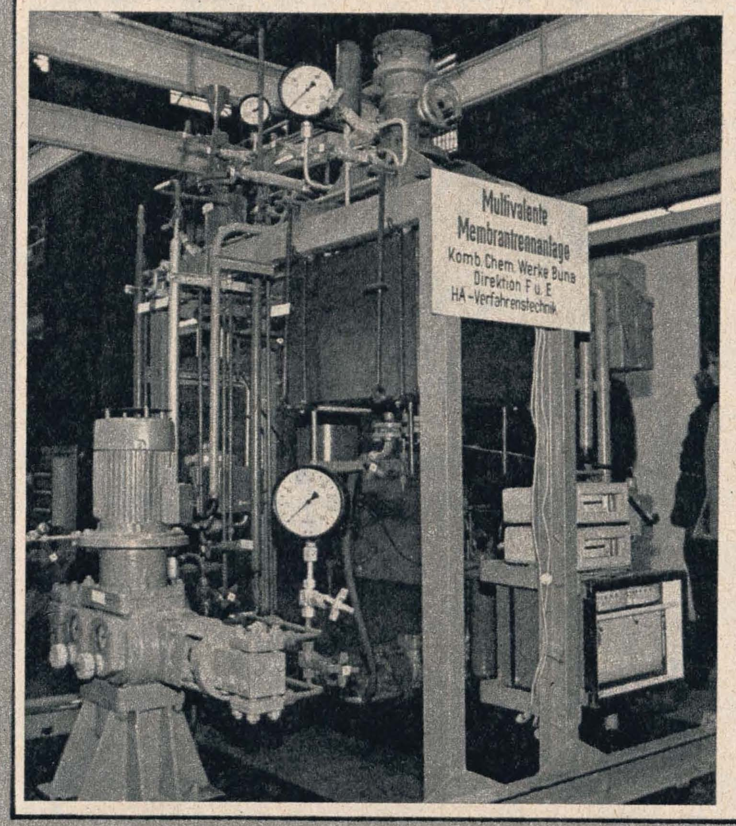




Membran trennt Moleküle

Molekulare Stoffgemische, wie Lösungen, in ihre Bestandteile zu zerlegen, ist eines der ganz aktuellen Probleme der chemischen Verfahrenstechnik. Immer häufiger macht man das mit Polymermembranen, mit Folien aus Plastwerkstoffen. Solche Membranen haben die Eigenschaft, ähnlich einem ultrafeinen Filter, nur einen Teil der Moleküle hindurchzulassen, andere dagegen zurückzuhalten. So kann man viele Molekülgemische mit viel geringerem Energieaufwand trennen, als ihn beispielsweise eine Destillation erfordern würde.

Schon heute wird die Membrantrenntechnik großtechnisch u. a. zur Meerwasserentsalzung, bei der Abwasserreinigung und der Eiweißgewinnung erfolgreich eingesetzt. Viele weitere Anwendungen sind in Zukunft denkbar. Das erfordert Vorarbeiten. So muß die spezielle Technologie im Kleinen erprobt werden, und das möglichst dort, wo die Membrantrenntechnik später im großen eingesetzt werden soll. Ideal ist dafür eine transportable Universalanlage.



Junge Ingenieure und junge Schlosser entwickelten und bauten im Kombinat VEB Chemische Werke Buna eine solche „Multivalente Membrantrennanlage". Zuerst waren die Ingenieure, die Chemiespezialisten dran. Sie befaßten sich mit dem Verfahrensprinzip. Seine Besonderheit besteht darin, daß man mit nur einer Anlage die verschiedenen Varianten der Membrantrenntechnik erproben kann, um für jeden Einsatzfall die günstigste Variante ermitteln zu können. Mit der vorgelegten Problemlösung der Chemiker war umrissen, wie die Anlage arbeiten soll. Als es ans Bauen ging, hatten die Schlosser, unterstützt von den Ingenieuren, noch ganz schön zu knobeln. Denn: Ein konkretes Projekt mit Konstruktionszeichnungen für jedes Teil zu fertigen, ist bei solchen Versuchsanlagen schwierig. Zuviele Details ergeben sich erst beim Bauen. Aber schließlich stand die Anlage. Mit ihr wird gearbeitet, um aus den Versuchen Aussagen für den großtechnischen Einsatz zu gewinnen.

Auf der Zentralen MMM war die neuartige Anlage nicht gerade von Menschentrauben umringt, denn weder dem Exponat, noch seiner Bezeichnung ist sofort anzusehen, daß es sich um einen von den Knüllern handelt. Dabei ist das erst der Anfang. Die Membrantrennanlage ist erstes Element eines neuen Baukastensystems für transportable Versuchsanlagen.

Die „Multivalente Membrantrennanlage" wurde von „Jugend + Technik mit einem Sonderpreis ausgezeichnet.

R. Becker



Pontons in der Schwebe

Sie gibt es bisher nur als kleines Modell von einem Quadratmeter, die „Ausbildungsanlage Park PMP". Doch noch in diesem Jahr soll der Pontonpark im Original stehen. Ein Jugendneuererkollektiv aus dem Truppenteil „Johann Philipp Becker" hat bereits die Fundamente dafür errichtet, die statischen Berechnungen der Stahlkonstruktion durchgeführt. Das Vorhaben soll im Interesse einer effektiveren Ausbildung und großen ökonomischen Nutzens so schnell wie möglich verwirklicht werden und Nachnutzer finden. Warum? Weil die Soldaten jetzt noch mit ihrer schweren Technik zum 30 Kilometer entfernten Wasserplatz fahren müssen, dort ihre Pontons entfalten, in die richtige Lage zueinander bringen. Viele Handgriffe werden bei dieser Ausbildung ständig trainiert, damit auf dem Wasser aus stählernen Schwimmkörpern in kürzester Zeit eine sichere Brücke entsteht.

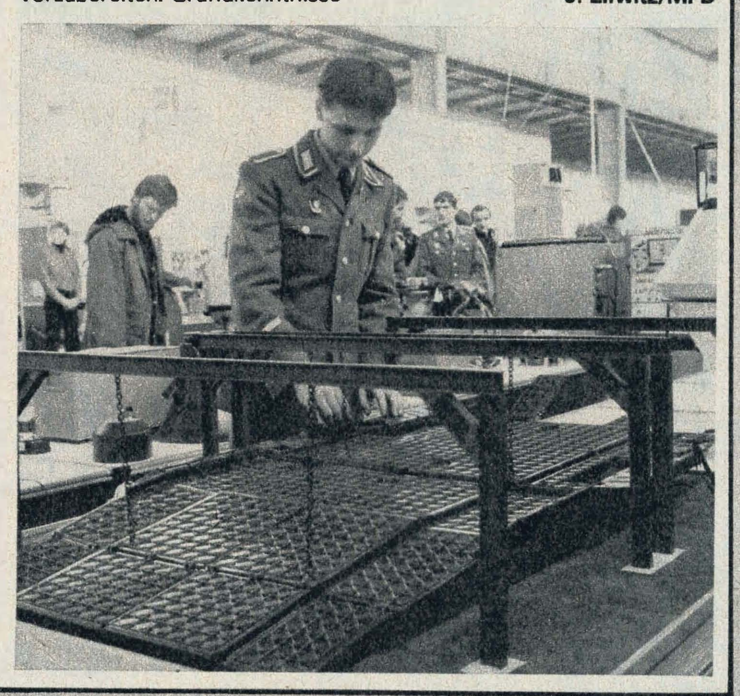
Offiziere und Unteroffiziere ließen sich was Originelles einfallen, wie man diese aufwendige, aber notwendige Ausbildung auf den Kasernenhof, sozusagen vor die eigene Haustür aufs Trockene verlagern kann.

Die Neuerer mit Oberst Jochen Peschel an der Spitze knobelten gemeinsam mit dem verantwortlichen Stabsoffizier für Ausbildung aus der sowjetischen Partnereinheit eine Trockentrainingsvariante aus, an der sich die Elemente des geforderten Ausbildungsprogramms üben lassen: Ausgediente Pontons werden mit Ketten an einem Stahlgerüst aufgehängt, „schweben" knapp über dem Erdboden, imitieren schaukelnd die Bewegung auf dem Wasser. Fünf Lehrplätze werden für den Stationsbetrieb zur Verfügung stehen, an denen die Pontoniere alle Handgriffe zum Koppeln erlernen können.

Fachleute haben errechnet: Wenn eine solche Trainingsanlage genutzt wird, steht der einmaligen Investition von 4700 Mark eine jährliche Einsparung an Diesel- und Vergaserkraftstoff im Wert von 11 000 Mark gegenüber!

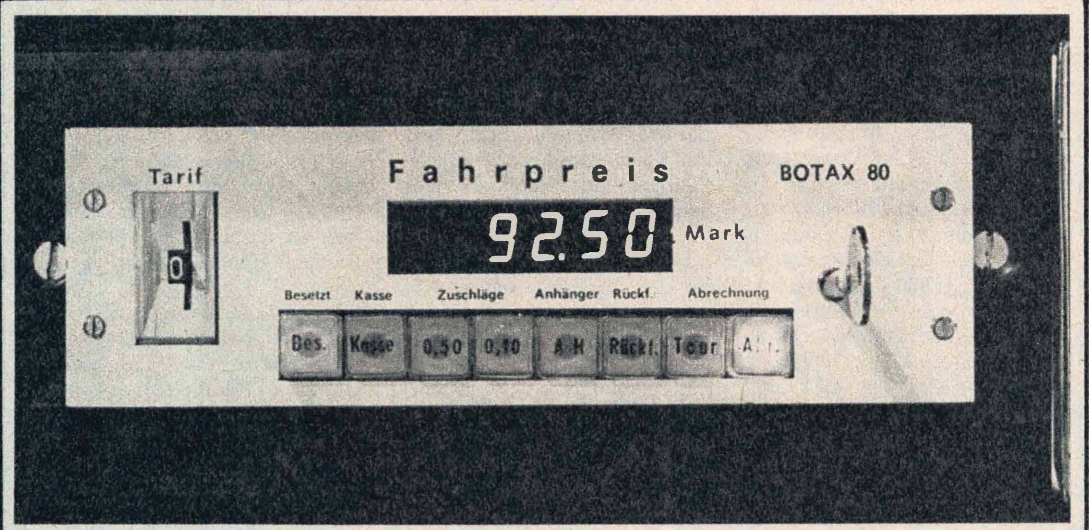
Die Konzentration der Neuerer auf den Bau von Trainingsgeräten und Simulatoren, aber auch von neuen Ausbildungsmitteln, Lehrtafeln, Anschauungsmodellen soll vor allem helfen, die Armeeangehörigen schneller und praxisnäher auf ihren Einsatz vorzubereiten. Grundkenntnisse und Fertigkeiten werden so rationeller vermittelt, der Soldat kann die Tätigkeiten mehrfach wiederholen und variantenreich üben, seine Leistungen können exakter bewertet werden. Hinzu kommt, daß der Verschleiß der Kampftechnik verringert und oft Zeit, Kraftstoff, Instandsetzungs- und Transportaufwand gespart werden kann. Da mit Simulatoren meist mehr Armeeangehörige in gleicher Zeit und anschaulicher als an der Originaltechnik ausgebildet werden können, stellt ihre breite Anwendung einen echten Zeit- und Qualitätssprung in der Intensivierung der Gefechtsausbildung dar, wobei sie dennoch nie das Gefechtsexerzieren mit der Kampftechnik völlig ersetzen kann und soll.

J. Ellwitz/MPD





Elektronische Taxiabrechnung



So mancher war sich bisher nicht immer sicher, ob er nach einer Taxifahrt den richtigen Fahrpreis entrichtet. Ursachen dafür gibt es verschiedene, z. B. war einmal der neue Kilometer gerade angebrochen, ein andermal nahezu abgelaufen. Ein für den Fahrgast sichtbares Taxameter ist in den wenigsten Taxis vorhanden. Das könnte demnächst anders werden, wenn sich der von einem Jugendneuererkollektiv des VEB Taxi und Fahrschule Dresden entwickelte Bordrechner für Taxi serienmäßig herstellen und damit republikweit einsetzen lassen würde.
Abgesehen von dem beachtlichen Nutzen in Mark und Pfennig (bei der Abrechnung werden Arbeitskräfte freigesetzt) trüge ein solch elektronischer Taxameter zur Verbesserung des Vertrauensverhältnisses zwischen Fahrer und Fahrgast bei. Anstrengungen zur Entwicklung und Herstellung derartiger mechanischer Taxameter gab es in der Vergangenheit bereits mehrfach. Aber die Ergebnisse blieben insgesamt unbefriedigend. Um so erfreulicher ist der neue elektronische Bordrechner. Lothar Schneider, der 25jährige Kfz-Schlosser, gab in Leipzig Auskunft über das Exponat und seine Schöpfer. Zumeist hatte er vielen Interessenten – sowohl Taxifahrern wie auch staatlichen Leitern in Verkehrsbetrieben und Taxikunden – Fragen zu beantworten.
Das Jugendneuererkollektiv bestand aus sieben Facharbeitern und sieben Ingenieuren. Die Idee zu diesem Vorhaben gab es in Dresden schon lange, aber man wollte, dem Zug der Zeit folgend, einen elektronischen Taxameter bauen. Freunde aus dem Funkwerk Erfurt boten sozialistische Hilfe an. Gemeinsam wurde das Projekt Anfang 1980 in Angriff genommen. Das erste Ergebnis Ende 1980 war ein Taxameter in der Größe eines Schuhkartons. Außerdem war er von außen manipulierbar. Er wurde verworfen und es begann alles von vorn. Anfang 1981 war das schwerste überstanden. Der Bordrechner ist 220 mm × 65 mm × 200 mm groß. Er hat eine Masse von etwa 0,9 kg und beherrscht vier Funktionen: 1. Fahrpreisberechnung auf der Grundlage verschiedener Tarife, die programmierbar sind. 2. Tourabrechnung beim Erstellen einer Quittung. 3. Schichtabrechnung. 4. Kraftstoffverbrauchsregistrierung, die durch die Anzeige des jeweiligen Momentverbrauchs zur optimalen Fahrweise des Kraftfahrers beiträgt.
Die Erprobung in sechs Taxen ergab kleinere Kinderkrankheiten, die inzwischen behoben sind. Das Gerät basiert auf einheimischen Mikroelektronik-Bausteinen. Es läßt sich problemlos in allen bei uns eingesetzten Taxitypen installieren. Entscheidendes Problem jetzt: Welcher Betrieb fertigt den Bordrechner für Taxi künftig in Serie.

P. Krämer



Miniroboter ganz groß

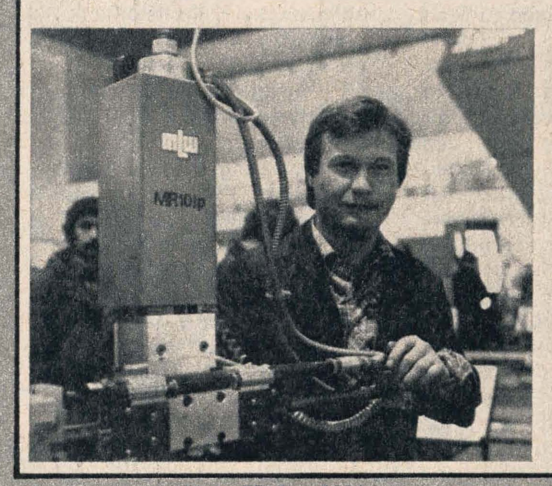
Die Bezeichnung Miniroboter für den Industrieroboter MR 10/p verdeutlicht seine Baugröße. Im Vergleich ökonomischer und technischer Daten mit seinen schwergewichtigen Artgenossen dürfte er aber nicht schlecht abschneiden: Im VEB MLW Medizintechnik Leipzig konnte in einem Einsatzfall die Arbeitsproduktivität um 300 Prozent gesteigert werden. Die Freisetzung von 7 Arbeitskräften steht ebenso auf dem Haben-Konto. Dem Nutzen von 354 TM steht ein Aufwand von 105 TM gegenüber. „Das heißt, Betriebe, die diesen Roboter nachbauen wollen, dürften mit der Beschaffung von Investitionsbank-Krediten wenig Sorgen haben", erläuterte der 28jährige Diplomingenieur Wolfgang Müller.

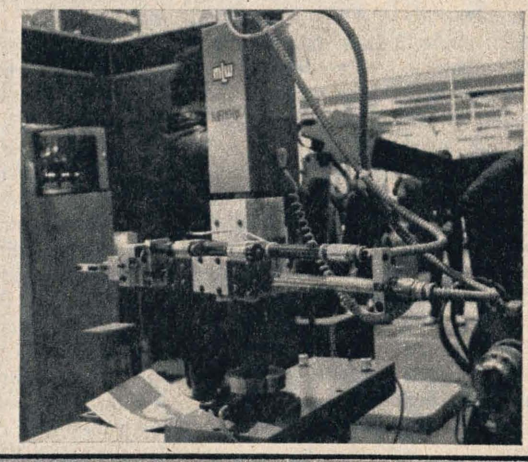
Wolfgang studierte an der TH Magdeburg Fertigungsprozeßgestaltung. Im Ingenieurbüro des Kombinates MLW arbeitete er dann in der technologischen Projektierung. Dort lernte er den praktischen Nutzen von Industrierobotern aus nächster Nähe kennen. Seit zwei Jahren wurde die Roboterproblematik zu seinem Hauptarbeitsgebiet. Wolfgang leitet die Arbeitsgruppe „Einsatz von Industrierobotern in der Medizin- und Labortechnik" des Kombinats MLW. In dieser Tätigkeit haben Wolfgang und seine Kollegen die Einsatzfälle der Roboter in den Betrieben des Kombinats koordiniert und auch mit dafür gesorgt, daß eine aussagekräftige Analyse möglicher Einsatzfälle von Robotern im Kombinat zustande kam.

Das Besondere bei der Entwicklung des MLW-Roboters war seine universelle Aufgabenstellung: Die technischen Angaben und Randbedingungen für die Roboterkonstruktion wurden nicht aus einem bestimmten Einsatzfall abgeleitet, sondern sind das Ergebnis dieser Analyse vieler möglicher Robotereinsätze in den Betrieben des Kombinates. Es folgten der obligatorische Weltstandsvergleich der ermittelten Daten und das Ausarbeiten des Pflichtenheftes.

Parallel zur Konstruktion wurden erste Einsatzfälle praktisch vorbereitet. Und hier stand das Kollektiv um Wolfgang Müller den Konstrukteuren wie den künftigen Betreibern der Roboter stets hilfreich zur Verfügung. „Das Risiko war groß", erinnerte sich Wolfgang, „denn die Roboter mußten wirklich zum geplanten Zeitraum in den vorbereiteten Arbeitsbereichen voll funktionsfähig ihre Arbeit aufnehmen.

Risikofreude zeigten auch die Kollegen in der Fertigung: Sie warteten nicht erst auf die vollständige Gesamtkonstruktion des Roboters. Kaum waren wichtige Einzelteile konstruiert, kamen die Zeichnungen in die Werkstatt, wurden danach beispielsweise die Roboterzange und die Bewegungsachsen gefertigt. Auch die mikroelektronische Steuerung wurde im Ingenieurbüro entwickelt. Sie ist billiger als vergleichbare Steuerungen und ermöglicht eine sehr einfache Bedienbarkeit des Industrieroboters MR 10/p, der bisher u. a. bei der Montage von Progreßsaugern (Kindernuckel) und zum Beschicken von Analysebechern eingesetzt wurde. **P. Springfeld**







Beim Heben gespart



Kraft ist nötig, wenn schwere Fräsköpfe per Hand von unten an die vertikale Arbeitsspindel einer Fräsmaschine montiert werden sollen. Zuweilen kann man daher beim Ein- und Ausspannen wirklich schwerer Fräsköpfe den Gebrauch recht merkwürdiger Hilfsmittel, wie Holzklötze oder Hammerstiele beobachten. Arbeitsunfälle dabei scheinen vorprogrammiert zu sein. Offensichtlich aber sind solche Montagearbeiten nicht nur ein Problem in der DDR-Industrie. Das brachte jedenfalls der „Zirkel zur Auswertung und Anwendung sowjetischer Neuerermethoden" in der Ersten Maschinenfabrik Karl-Marx-Stadt zu Tage. In diesem Zirkel wird schon seit vielen Jahren die sowjetische Fachliteratur gründlich studiert. Und dabei fanden die Kollegen Hinweise auf eine Hebevorrichtung zur Erleichterung und schnelleren Montage eben jener schweren Fräsköpfe. Das war genau die Idee, mit der den Kollegen, die an einer großen Portalfräsmaschine arbeiten, geholfen werden konnte. Ausgehend vom Vorschlag dieses DSF-Zirkels wurde die Konstruktion und Fertigung einer Hebevorrichtung in die MMM-Konzeption der Ersten MAFA Karl-Marx-Stadt aufgenommen. „Dann wurde das Vorhaben unserem Klub junger Techniker übergeben", erzählte die 21jährige Teilkonstrukteurin Petra Höfer. Sie hat aus den vorgegebenen Skizzen der Ingenieure die Konstruktion einschließlich Stücklisten und Einzelteilzeichnungen angefertigt und stellte das Ergebnis der Arbeit von 2 Ingenieuren, 5 Facharbeitern und einem Lehrling aus dem Klub junger Techniker ihres Betriebes in Leipzig vor: „Diese Hebevorrichtung wiegt 25 kg, so daß man sie notfalls manuell auf den Maschinentisch der Portalfräsmaschine heben kann. Dort werden die Fräsköpfe auf die Vorrichtung gelegt. Zur Vorrichtung gehören verschiedene Adapter, die die Fräsköpfe gestaffelt bis zu einem Durchmesser von maximal 500 mm aufnehmen. Die ganze Vorrichtung ist auf einen ‚Schwimmtisch', einer luftgelagerten Platte nach TGL 35 662, montiert, damit der Fräskopf bequem in die richtige Montageposition gebracht werden kann. Der Hub zur Arbeitsspindel erfolgt pneumatisch und nur dann, wenn beide Hände an der Vorrichtung sind und bestimmte Verriegelungen lösen. Damit ist das eine Arbeitsschutzproblem gelöst. Ein anderes könnte entstehen, wenn plötzlich die Druckluft ausfallen würde. Aber auch in diesem Fall bleibt der ausgefahrene Zylinder, auf dem der Fräskopf liegt, oben, weil entsprechende Rückschlag- und Drosselventile (letztere zur Geschwindigkeitsregelung) eingebaut sind."
Mit dieser Vorrichtung, dessen Konstruktion und Fertigung nur 180 Stunden dauerte und einen Materialaufwand von 300 M erforderte, können schwere Fräsköpfe schneller, sicherer und bequemer als bisher ein- und ausgespannt werden.

P. Springfeld

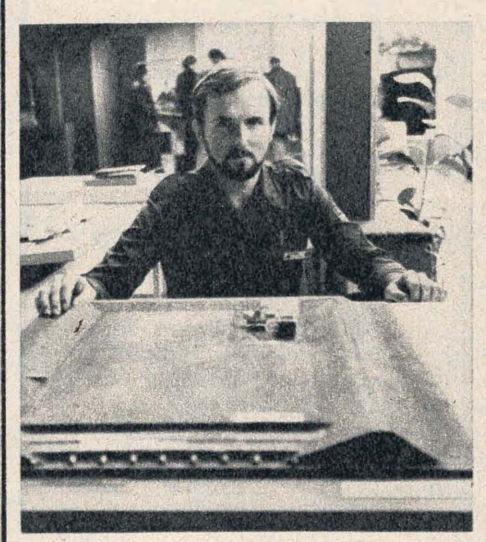


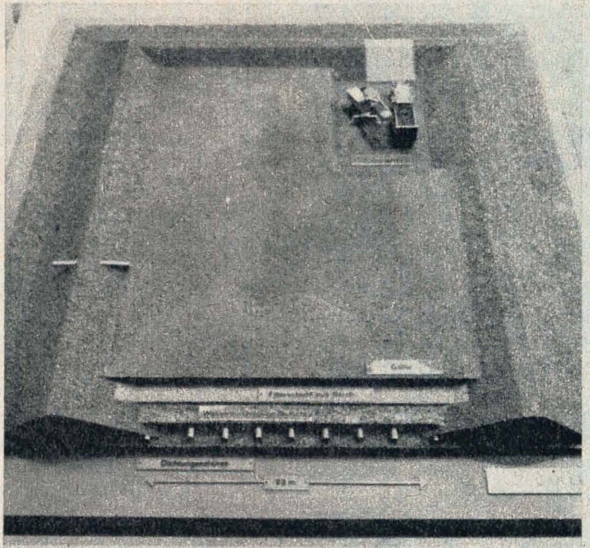
Erde, Kies und Stroh statt Beton

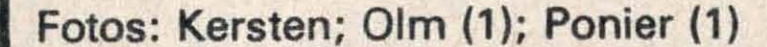
Zwar ist der Misthaufen mit der Jauchegrube nicht völlig passé, doch wo viel Vieh gehalten wird, fällt viel Gülle an, und man braucht Lagermöglichkeiten anderer Größenordnung. Zur rechten Zeit und richtig angebracht, düngt Gülle den Boden fruchtbar – unsachgemäß gelagert, schadet sie der Umwelt. Bisher waren Betongüllelager mit Homogenisierungseinrichtungen üblich. In Leipzig konnte man das Modell eines neuen Güllefeldspeichers begutachten, mit dem der bisherige Bauaufwand auf 30 Prozent gesenkt wird. Die Prinziplösung – ein gedichtetes Erdbecken – wurde von Agrarwissenschaftlern erdacht und in einer überbetrieblichen Arbeitsgruppe von Experten aus der Tier- und Pflanzenproduktion, der Melioration und der Landschaftsgestaltung konkretisiert. Die Erarbeitung des Projektes für eine Pilotanlage ging als MMM-Aufgabe an ein Jugendkollektiv der ZBE (zwischenbetriebliche Einrichtung) Melioration Taucha. „Genauer gesagt, hat unser Betrieb dafür die Jugendbrigade Projektierung extra gebildet. Das hat sich aber gelohnt, denn wir machen weiter. Zwar ist die Pilotanlage fertig, doch fürs nächste Jahr steht eine ganze Anlage mit zwei großen Güllefeldspeichern – eins zum Beschicken und eins zur Entnahme – sowie ein Weiterverarbeitungsbecken auf dem Plan. Und aus der Erprobung der theoretischen Lösung in der Praxis haben sich doch neue Fragen ergeben." Klaus Meding, Meliorationsfacharbeiter und Ingenieur für Landtechnik, erläutert das neue Prinzip am Modell: In Feldnähe wird ein Erdbecken bis zur Dichtungsschürze von anstehendem bindigen Erdstoff (Ton, Lehm) ausgehoben und darauf ein Engdränagesystem verlegt. Darüber kommt eine 0,5 m starke wasserdurchlässige Schicht (Kies) und obenauf als Filterschicht Stroh. Ein solcher Güllefeldspeicher mit einer Sohlenabmessung von 23 m × 60 m und einer Tiefe von 2,5 m faßt bis zu 3600 m^3 Gülle. Beim Einbringen beträgt der Trockensubstanzgehalt 4...6 Prozent, nach einem Vierteljahr Standzeit etwa 20 Prozent; auf die Felder kommt also Dünger, der reicher ist an organischer Substanz. Die durchgesikkerte Flüssigphase der Gülle, das Fugat, wird über einen Graben in das Weiterverarbeitungsbecken abgeleitet und kann nach Bedarf verregnet werden.

Zum ersten Mal erhielt die kleine FDJ-Grundorganisation der ZBE Melioration eine Einzahlung auf das Konto Junger Sozialisten. Bei 340000 Mark Nutzen kein kleiner Betrag. Klaus, der FDJ-Sekretär, ist nicht nur darauf stolz.

E. Baganz

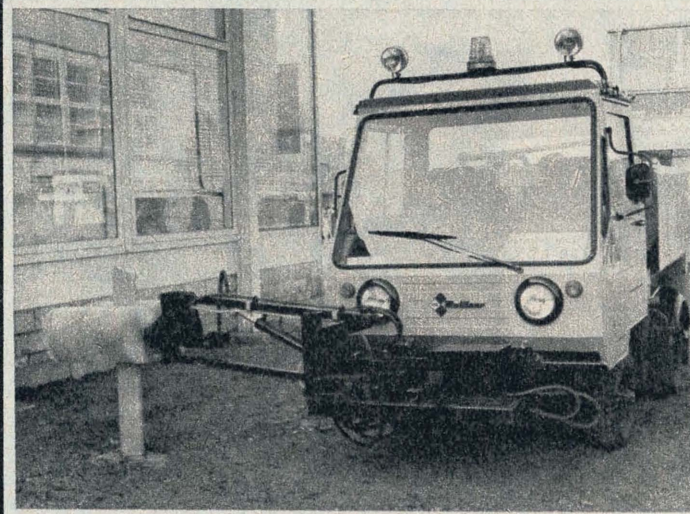





Fotos: Kersten; Olm (1); Ponier (1)



Nachnutzung



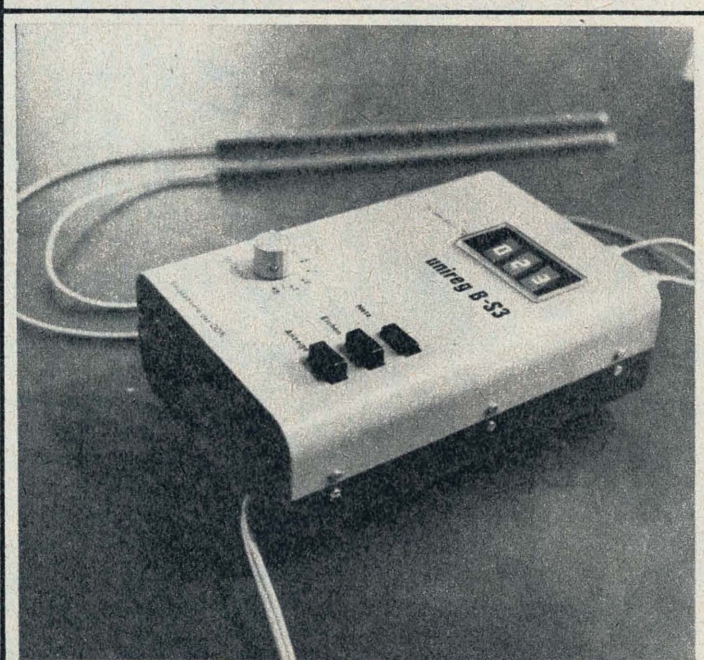
Farbspritz- und Waschgerät

Das Farbspritz- und Waschgerät hat als Grundgerät den Multicar M 25 Wasserwagen mit einem 800 l Wassertank. Am Heck wurde eine Auftrittstufe für maschinelle Farbgebung und Schilderwäsche angebracht. Wasserförderung und Waschgeräteantrieb erfolgen hydraulisch, Farbgebung pneumatisch mit Sprühpistolen.

Nutzen:

● Nutzen im Ursprungsbetrieb: 23 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:
VEB BDS Erfurt
5020 Erfurt, Regierungsstraße 64
Jugendbrigade



Temperaturmeßgerät

Auf der Basis modernster mikroelektronischer Bauelemente wurde ein digitales Temperaturmeßgerät mit preiswerten, einfach aufgebauten Halbleitermeßfühlern entwickelt. An dieses Meßgerät, dessen Einsatz zur Temperaturmessung in Landwirtschaftsmieten, Schüttgutbunkern und Elektromotoren denkbar ist, kann man bis zu 8 Meßfühler anschließen.

Nutzen:

● Arbeitskräfteeinsparung
● gleichzeitige Kontrolle an maximal 8 Meßobjekten
● Ermittlung der Temperaturverteilung im Meßobjekt

Ursprungsbetrieb:
Bauakademie der DDR, Institut für Technologie und Mechanisierung
1125 Berlin, Plauener Str. 16

Technologenarbeitsplatz

Der Technologenarbeitsplatz wurde auf Basis des Mikrorechnersystems VT 20 aus der VR Ungarn aufgebaut. Die Konfiguration besteht aus 1 Hs 64 K, 1 Qual-Floppy-Speicher, 1 Drukker 1802/s. Unter Verwendung eines BASIC-Interpreters wurden Programme für die Arbeitsgangausarbeitung Schaftfräsen und Drehen erstellt.

Nutzen:

- Einsparung von 2 Arbeitskräften
- Abbau von Routinearbeit
- Steigerung der Arbeitsproduktivität

Ursprungsbetrieb:
VEB Plastmaschinenwerk Schwerin
2781 Schwerin-Süd
Jugendkollektiv Technologie



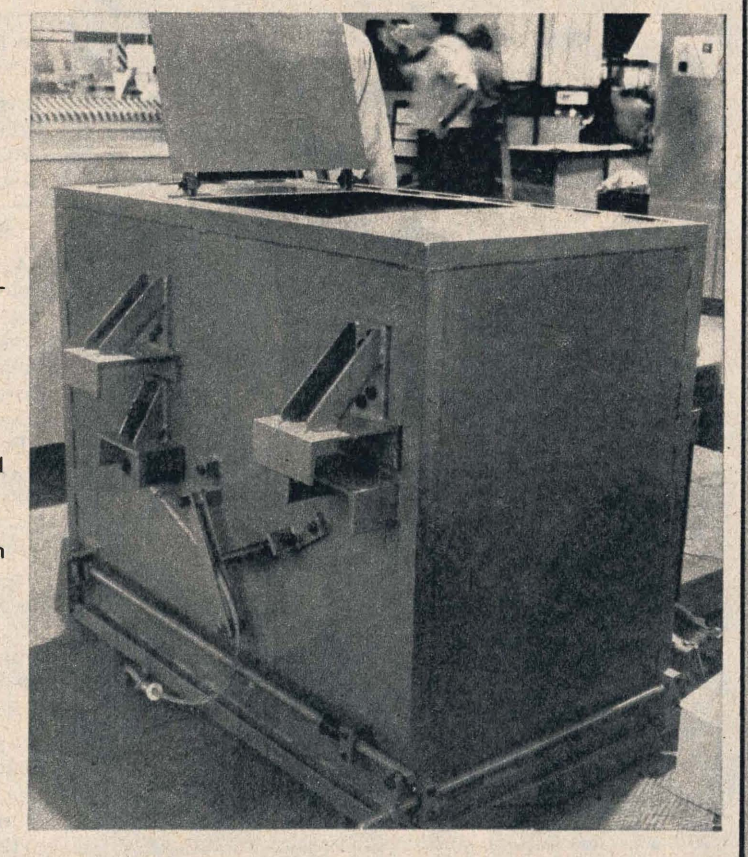
Transportbehälter für Schüttgut

Der Transportbehälter ist als Palette aufgebaut. Seine Bodenplatte öffnet sich nach unten federnd und schließt sich nach dem Entleeren selbsttätig. Er nimmt vorzugsweise Härtepulver, Asche, Späneschrott u. ä. auf. Der Transportbehälter wird mit einem Gabelstapler transportiert und entleert.

Nutzen:

- Mechanisierung von TUL-Prozessen
- Einsparung an Hilfszeit
- Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen

Ursprungsbetrieb:
VEB Vorrichtungsbau Hohenstein
9270 Hohenstein-Ernstthal, August-Bebel-Str. 12
Jugendkollektiv



Fotos: Kersten

Mitte des vergangenen Jahres erschien bei AMIGA die Langspielplatte „Das geheime Leben". Es ist die achte LP Reinhard Lakomys, und sie enthält elektronische Rockmusik mit sinfonischem Charakter. Gruppen wie Tangerine Dream, Kleeblatt oder Stern Meißen setzen sich ebenfalls schöpferisch mit den Möglichkeiten dieser Musik auseinander. Viel Technik gehört dazu: Synthesizer, Mellotron, Rhythmusmaschine, Mischpult usw. Dreh- und Angelpunkt bei der Technik sind aber nach wie vor die

SYNTHE SIZER

Elektronische Klangerzeugung einst und jetzt



SYNTHESIZER

1955 konstruierten Wissenschaftler des amerikanischen Princeton Elektronic Center einen Synthesizer, der so groß war, daß er ein ganzes Zimmer einnahm. Für die musikalische Praxis war er deshalb kaum akzeptabel. Erst der Transistor und die damit verbundene Miniaturisierung ermöglichten, Geräte für den Konzertbetrieb herzustellen. Pionierarbeit leistete der Physiker und Musiker Dr. Robert A. Moog, der seinen 1964 erstmals der Öffentlichkeit vorgestellten Synthesizer ab 1967 serienmäßig herstellte. Das war der Startschuß für einen neuen Zweig des Musikinstrumentenbaus.

Der Begriff

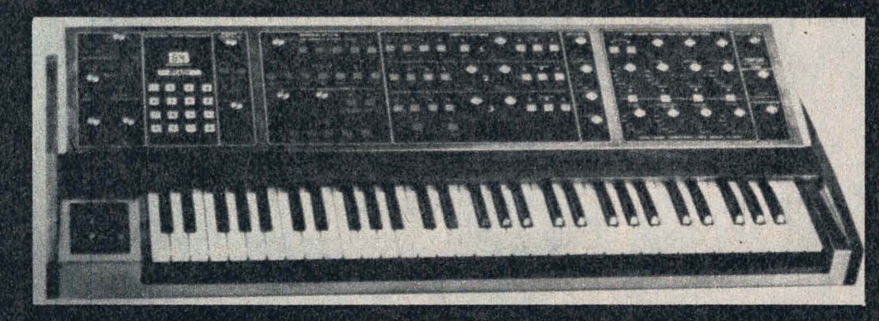
Synthesizer kann man auf Grund der Typenvielfalt nur allgemein definieren. Der Synthesizer ist ein Baukastensystem, dessen Module beliebig kombinierbar sind. Dieses System kann

- unterschiedlichste Klänge synthetisch erzeugen,
- Klänge, die von außen zugeführt werden, in Bezug auf Klangstruktur und Ablauf der Klangwellen transformieren,
- mit seinen Elementen von fremden Schallquellen gesteuert werden.

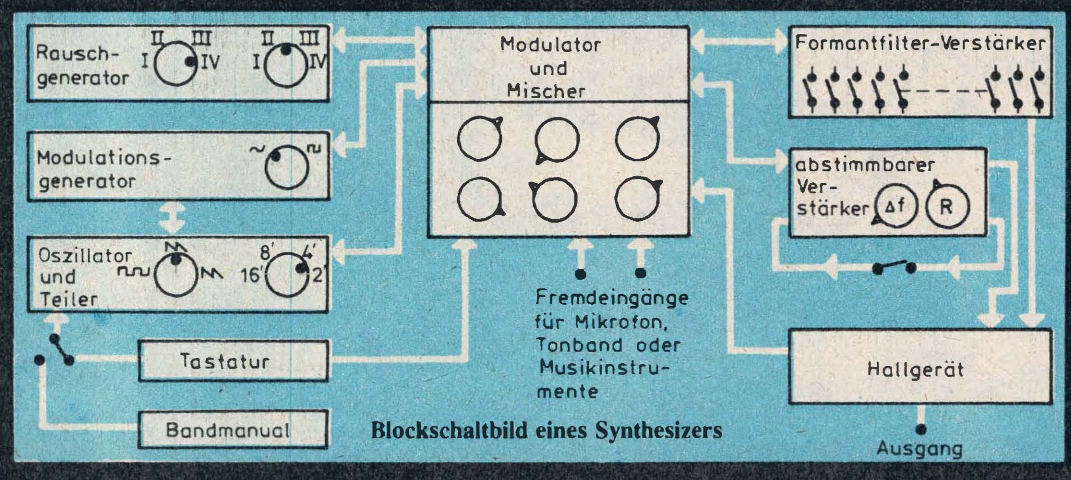
Eine der ersten Kompositionen für das neue Gerät war 1966 „Ensembles for Synthesizers" von Milton Babbitt. Kommerziell erfolgreich wurde aber erst zwei Jahre später Walter Carlos mit der Langspielplatte „Switched On Bach" („Bach unter Strom"). In recht freier Auslegung der Originalpartituren nutzte Carlos die nahezu unbegrenzten Kombinationsmöglichkeiten des Synthesizers, um den synthetisierten Barockklängen eine mit herkömmlichen Instrumenten nicht zu erreichende Brillanz und Plastizität zu geben.

Die Rockmusik

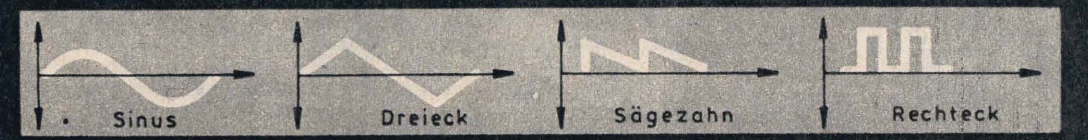
In der Rockmusik westlicher Prägung waren die sechziger Jahre durch das Bestreben der Musiker gekennzeichnet, zu Drogenorgien die entsprechende Musik zu liefern. „Bewußtseinserweiterung" war ein irreführendes Schlagwort jener Jahre. Die schwebenden Synthesizer-Klänge entsprachen diesen Ambitionen optimal. Eine Gruppe namens „United States of America" wäre hier als erste zu nennen. Emerson, Lake and Palmer, Pink Floyd und zahlreiche weitere folgten. Im Jazz liegen die Prioritäten bei Paul Bley und Wolfgang Dauner. Von diesen Musikern wurde mehr verlangt als bloßes Knöpfchendrücken. Das Realisieren der musikalischen und klanglichen Vorstellungen war Schwerstarbeit, denn die ersten Synthesizer-Modelle waren unprogrammierte Systeme. Der Besitzer des Instruments konnte die Anzahl



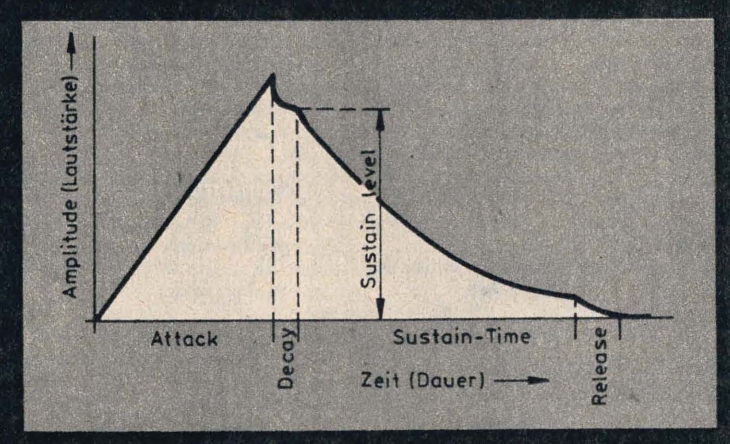
Spieltisch des Computer-Synthesizers „Prism" der Firma Kinetic



Blockschaltbild eines Synthesizers



Wellenformen, in denen die Oszillatoren schwingen



Hüllkurve: Einige Begriffe werden veranschaulicht.

der Verstärker, Filter, Oszillatoren usw. selbst bestimmen. Die Verbindungen zwischen diesen Modulen waren nicht vorverdrahtet, sondern mußten manuell mittels Kabel und Steckern hergestellt werden. Der Musiker war in der Lage, sowohl mit Mikro- als auch Makrointervallen zu arbeiten. Auf der Bühne konnte man diese Geräte der ersten Generation kaum einsetzen, denn hier müssen ja bestimmte Klangvorstellungen schnell realisiert werden. Lediglich Keith Emerson ließ bei Konzerten einen großen Moog-Synthesizer aufbauen. Andere Musiker konnten ihre ehrgeizigen musikalischen Ideen nur noch im Studio verwirklichen. So auch die Beatles, die sich für ihre Langspielplatte „Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band" vier Monate lang in einem mit elektronischen Apparaturen vollgestopften Studio einmieteten.

Das Ergebnis: „Es gibt nur etwa 100 Leute in der Welt, die unsere Musik verstehen" (John Lennon). Das neue Produktionsmittel verleitete in der Folgezeit zahllose Musiker zu einer immer realitätsferneren, elitären Spielweise.

Die Leistungen unserer Rockmusiker schätzte die „Kulturkonferenz der FDJ" im Oktober 1982 außerordentlich hoch ein. Ihr Verdienst ist es nicht nur, daß Rock in deutscher Sprache in der DDR seine Geburtsstätte hat, sondern auch, daß sich bei uns in den vergangenen 15 Jahren eine wirklichkeitsverbundene, das Lebensgefühl junger Leute recht genau treffende Tanzmusik herausgebildet hat, mit der sich viele Jugendliche unseres Landes identifizieren und die auch international anerkannt wird. Es gilt darauf Einfluß zu nehmen, daß sich das breite Spektrum gerade unserer Rockmusik nicht wieder verengt. Genau das liegt nämlich in der Absicht unseres Gegners, der mit einem gewaltigen Aufwand dabei ist, ein zum Teil äußerst primitives Rock-Repertoire als große neue Mode zu verkaufen.

Die zweite Generation

der Synthesizer war ebenfalls noch offen, also unprogrammiert, jedoch bereits transportabel. Die britische Firma EMS und Arp aus den USA lieferten die ersten Synthesizer im Kofferformat. Die spieltechnischen Probleme blieben. Die nächste Generation, zeitlich Anfang der siebziger Jahre einzuordnen, war halbprogrammiert. Diese Geräte hatten einige vorgegebene Festschaltungen, daneben aber immer noch frei wählbare Schaltvarianten. Über ein eingebautes Tastenfeld lieferten sie per Knopfdruck die temperierte Stimmung der abendländischen Musik. Pianisten konnten ohne Umstellung auf diesen Geräten spielen. Der gänzlich vorprogrammierte Synthesizer schließlich liefert fertige Klangbilder. Die Varationsmöglichkeiten sind durch fest-registrierte Stimmen wie bei der Orgel begrenzt. Damit kann man diese Geräte im Sinne der ursprünglichen Definition kaum noch als Synthesizer bezeichnen.

Die Entwicklung zum reinen Tasteninstrument fand ihren vorläufigen Höhepunkt in den polyphonen Synthesizern. Sie sind zwei- und mehrstimmig spielbar und ermöglichen durch Digital- oder Lochkartenspeicher schnelle Wechsel der Klangprogramme. Gemeinsam ist allen Synthesizertypen die Steuerung der Klangerzeugung durch Spannung. Je höher die Spannung ist, desto höher ist der Ton. Ein Volt entspricht einer Oktave. Der Spannungsabstand von Halbton zu Halbton beträgt demzufolge 0,08 V.

Die Oszillatoren für die Tonhöhen können in verschiedenen Wellenformen schwingen: Sinus, Rechteck, Sägezahn oder Dreieck. Eine entscheidende Rolle für die Klangfarben spielen die Tiefpaß- und Hochpaßfilter bzw. deren Kombination. Weitere Bestandteile sind Geräuscherzeuger, Ringmodulator, Nachhallerzeuger, Hüllkurvenregler, Verstärker sowie Ein- und Ausgänge. Gespielt wird der Synthesizer meist über ein Keyboard, entweder aktuell (real time) oder als Sequencer, eine Art „elektronischem Gedächtnis". Er kann 256 oder mehr Töne speichern und die einstimmige Tonfolge beliebig oft wiederholen. Eine Taste ermöglicht Zufallstöne, wie sie durch minimale Schwankungen der Netzspannung entstehen.



Die Einsatzformen

Die Möglichkeiten der Anwendung des Synthesizers in der heutigen populären Musik sind vielfältig. Im Vordergrund steht die Imitations- und Ersatzfunktion. Der Synthesizer kann nahezu alle herkömmlichen Instrumente verblüffend echt nachahmen. Durch Pitch-Bending (Tonbeugung) entstehen zum Beispiel Klänge, die von denen einer Gitarre nur mit Mühe zu unterscheiden sind. Der Synthesizer kommt damit auch Rationalisierungsbestrebungen des Showgeschäfts westlicher Prägung entgegen. Andererseits kann aber heute jeder Musiker mit rein pianistischer Technik vom Synthesizer aus Geige, Flöte usw. imitieren, für die er keine spieltechnischen Kenntnisse mehr benötigt. Ein Solist kann sich von einem Sequenzer begleiten lassen, das vorprogrammierte eingespeicherte Tonfolgen auf Knopfdruck abspielt. Improvisation und Kommunikation mit anderen Musikern als wesentliches Moment des künstlerischen Schaffensprozesses entfallen jedoch bei dieser Spielauffassung. Auch die visuelle Wirkung der angehäuften Technik spielt bei Gruppen wie Tangerine Dream eine nicht zu unterschätzende Rolle.
Eine zweite Einsatzform ist die Transformation der menschlichen Stimme oder des Instrumentalklanges. Das Klangpotential des Synthesizers kann aber auch in direkter Kombination von Instrument und Synthesizer genutzt werden. Mit Gitarre, Klarinette oder Trommel steuert man den Synthesizer gewissermaßen fern. Der Musiker erhält damit ein Reservoir neuer Klangmöglichkeiten, ohne daß er sein vertrautes Instrument aufgeben muß. Andere Musiker entwickeln eigenständige Spielweisen und übertragen dem Synthesizer eine eigene Klangqualität. So auch Reinhard Lakomy. Gruppen wie Kleeblatt, Stern Meißen u. a. setzen sich schöpferisch mit den Möglichkeiten der neuen Technik auseinander.

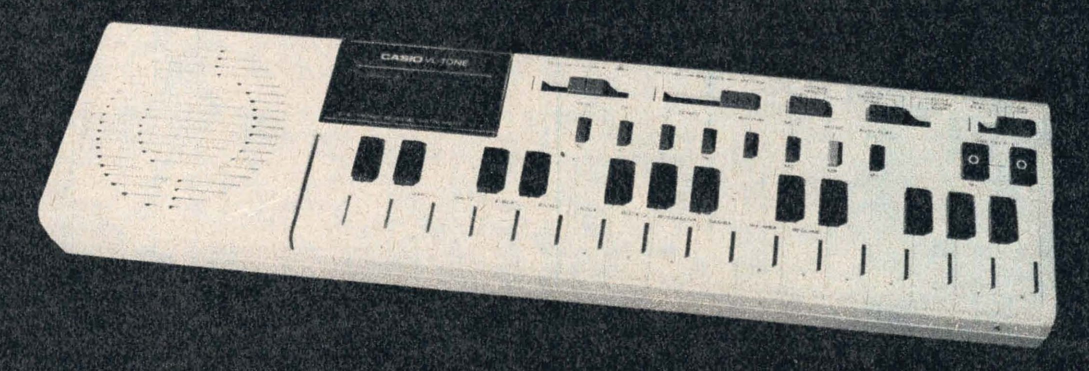
Die Mini-Ausgabe

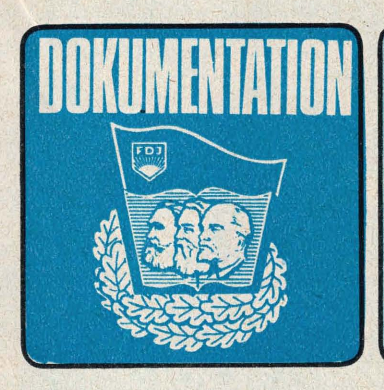
Synthesizer gibt es inzwischen auch für den Hausgebrauch. Sie sind besonders für den Komponisten und Arrangeur ein ideales Hilfsmittel. Das Gerät „VL-Tone VL-1" der japanischen Firma Casio zum Beispiel bietet neben fünf vorprogrammierten Sounds weitere 80 Millionen Kombinationsmöglichkeiten durch unterschiedliche Gestaltung der Elemente Sound (Klang), Attack (Anschwellzeit), Decay (geringes Nachlassen des Klanges nach dem höchsten Entfaltungspunkt), Sustain-Level und -Time (Lautstärkeniveau und -zeit), Release (Ausschwingzeit) und Vibrato/Tremolo (siehe Abb. zur Hüllkurve, die einige Begriffe veranschaulicht). Gekoppelt mit einem Taschenrechner ist das Gerät 30 × 300 × 75 mm groß und wiegt mit Batterien 438 g.
Der Einsatz von Computern bei Musikinstrumenten und Zubehör wird weitergehen. Neu auf dem internationalen Markt ist das elektronische Vibraphon. Oder das Keyboard „Casiotone 701", das ein spezielles Notenbild (Balkencode) über einen Lesestift in Musik umsetzt. Der Computer-Synthesizer „Prism" aus den USA besitzt bereits Magnetspeicher. Es lassen sich bis zu sechs Klaviaturen anschließen, so daß sieben Musiker gleichzeitig verschiedene Klangfarben spielen können. Die Firmen Technics, Hohner u. a. bauen Orgeln mit modernster Digital- und Mikrocomputertechnologie. Als Rhythmusinstrument ist in ihnen selbst die naturgetreue Wiedergabe des Händeklatschens vorgesehen.
Das Playcard-System von Yamaha arbeitet mit Notenkarten, an deren Unterkante ein Magnetstreifen angebracht ist, der die musikalischen Informationen für das Gerät enthält.
Andere elektronische Orgeln bieten eine Kopie der Kopie: „Synthesizer" als Klangfarbe...

Rainer Bratfisch

Mini-Ausgabe eines Synthesizers der japanischen Firma Casio. Das Gerät bietet neben fünf vorprogrammierten Sounds weitere 80 Millionen Kombinationsmöglichkeiten und ist mit einem Taschenrechner gekoppelt.

Fotos: JW-Bild/Repro (2); Schulze; Pschewoschny





- **Sozialistische Volkswirtschaft**
- **Gesellschaftliches Gesamtprodukt**



Sozialistische Volkswirtschaft

Was ist die Volkswirtschaft?

Es ist die gesamte ökonomische Tätigkeit der Gesellschaft eines Landes, in der DDR also die Arbeit der über 8,2 Mill. Beschäftigten.
Damit umfaßt die Volkswirtschaft alle ökonomischen und technischen Prozesse der Reproduktion (= ständige Erneuerung und Wiederholung der Produktionsprozesse), die sich in und zwischen den Betrieben und Einrichtungen vollziehen. Folglich gehören alle Sphären der materiellen Produktion (= Herstellung der Waren), der Distribution (= Verteilung und Transport der Waren), der Zirkulation (= Verkauf und Kauf der Waren), der produktiven und individuellen Konsumtion (= Verbrauch von Rohstoffen, Maschinen und Gebäuden sowie von Konsumgütern) sowie die Bereiche außerhalb der materiellen Produktion zur Volkswirtschaft.

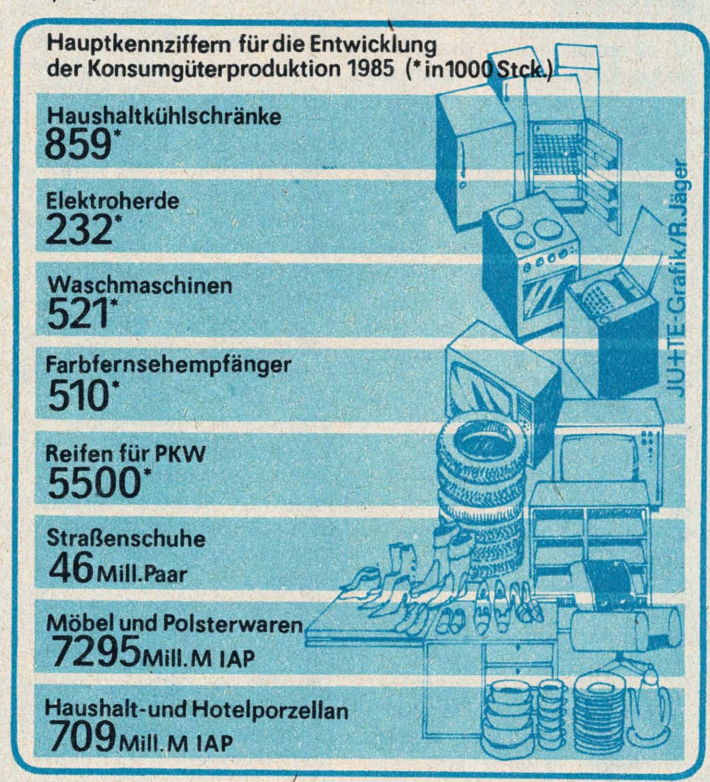
Was gehört zur materiellen Produktion, was zur nichtmateriellen?

Die Bereiche der materiellen Produktion, auch produzierende Bereiche genannt, sind:
- Industrie,
- Bauwesen,
- Land- und Forstwirtschaft,
- Verkehrs-, Post- und Fernmeldewesen,
- Handel,
- produzierendes Handwerk,
- sonstige produzierende Bereiche (Projektierungsbetriebe, Anlagenbaubetriebe, Umsatz der Verlage, Leistungen der Textilreinigungsbetriebe, hauswirtschaftliche Reparaturkombinate und Rechenbetriebe).

Die Bereiche der nichtmateriellen Produktion, auch nichtproduzierende Bereiche genannt, sind:
- Gesundheits- und Sozialwesen,
- Bildung,
- Kultur,
- Sport,
- Verwaltung,
- nichtmaterielle Dienstleistungen.

Warum ist nur die sozialistische Volkswirtschaft wissenschaftlich planbar?

Karl Marx schreibt über die Planung der Volkswirtschaft: „Nur wo die Produktion unter wirklicher Kontrolle der Gesellschaft steht, schafft die Gesellschaft den Zusammenhang zwischen dem Umfang der gesellschaftlichen Arbeitszeit,



verwandt auf die Produktion bestimmter Artikel, und dem Umfang der durch diese Artikel zu befriedigenden... Bedürfnisse." Er verweist gleichzeitig darauf, daß aber der „Witz der bürgerlichen Gesellschaft ... eben darin (bestehe), daß a priori keine bewußte Regelung der gesellschaftlichen Produktion stattfindet." Die Produktion kann aber nur unter Kontrolle der Gesellschaft stehen, wenn die Produktionsmittel das Eigentum der Gesellschaft sind. Eine volkswirtschaftliche Gesamtplanung ist deshalb in kapitalistischen Ländern nicht möglich.

Die Hauptkennziffern für die Entwicklung der Volkswirtschaft 1981 bis 1985

	1985:1980 in Prozent
Produziertes Nationaleinkommen	128
Industrielle Warenproduktion der Industrieministerien	131
Arbeitsproduktivität im Bereich der Industrieministerien	129
Bauproduktion der Volkswirtschaft	118
Leistungen des Transport- und Nachrichtenwesens	123
Export in das sozialistische Wirtschaftsgebiet	150

Landwirtschaft	**1985**
Gesamtertrag der Pflanzenproduktion in Getreideeinheiten je Hektar	43,7...44,2 dt
Staatliches Aufkommen	
● Schlachtvieh	2400 kt
● Milch (4% Fettgehalt)	6930 kt

Wie erfolgt die Planung der Volkswirtschaft?

Die Leitung und Planung der Volkswirtschaft erfolgt mittels der Volkswirtschaftspläne. Die Wirtschaftsplanung ist die wissenschaftliche Vorausbestimmung der Entwicklung des gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses. Es ist ihre Aufgabe und ihr Ziel, die Volkswirtschaft planmäßig und proportional zu entwickeln, ein stabiles und dynamisches Wachstum der Produktion zu gewährleisten sowie Effektivität und Qualität in allen Bereichen zu erhöhen.
Der so geplante wirtschaftliche Fortschritt ist die Grundvoraussetzung für den sozialen Fortschritt (Erhaltung und Erhöhung des materiellen und kulturellen Lebensniveaus der Bevölkerung). Dieser Zusammenhang wird als die Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik bezeichnet.
In der DDR werden die Volkswirtschaftspläne für drei Zeithorizonte ausgearbeitet:
● langfristige Pläne, für einen Zeitraum von 15 Jahren,
● Fünfjahrpläne und Jahrespläne,
● Quartals- und Monatspläne.
In der Wirtschaftspraxis haben sich die Fünfjahrpläne als das Hauptinstrument für die Planung der gesamten wirtschaftlichen Tätigkeit erwiesen. Innerhalb solcher Zeiträume können sehr entscheidende wirtschaftliche Entwicklungen (beispielsweise Aufbau der mikroelektronischen Industrie, Ausbau der einheimischen Energie- und Rohstoffbasis) durchgeführt werden. Der Fünfjahrplan und auch die Jahrespläne werden von der Volkskammer der DDR beschlossen und damit zum Gesetz erhoben (daher auch die Bezeichnung Staatspläne).
Entsprechend den Phasen und Elementen des Reproduktionsprozesses werden die Volkswirtschaftspläne nach Wirtschaftsbereichen, Bezirken und Leitungsstrukturen untergliedert.
Die Ausarbeitung des Planes und seine Abrechnung erfolgt nach einheitlichen Kennziffern. Zu den wichtigsten gehören:
● Nettogewinn der Industrie
● Industrielle Warenproduktion
● Grundmaterialverbrauch je 100 Mark Warenproduktion
● Steigerung der Arbeitsproduktivität
● Export und Exporterlös
● Investitionen.
Die Produktionsstätten der Industrie sind die Industriekombinate, sie sind für den gesamten Reproduktionsprozeß in ihrem Industriezweig verantwortlich (also beispielsweise das Kombinat Mikroelektronik für die Entwicklung der Mikroelektronik). Der Plan des Wirtschaftsbereichs Industrie wird auf diese Kombinate aufgeschlüsselt. Die Kombinate wiederum schlüsseln den Plan auf ihre Kombinatsbetriebe auf. Diese Betriebe untergliedern den Plan auf ihre Werke, Bereiche, Abteilungen und Brigaden. Gleichzeitig sind die Beziehungen zwischen der Industrie und deren Kombinate und den anderen Wirtschaftszweigen, wie Verkehrswesen, Landwirtschaft, Bauwesen, Handel, in Plänen verankert. Dieses Planungsprinzip wird modifiziert für alle Bereiche der Volkswirtschaft angewandt.
Außerdem erfolgt die Planung und Verteilung des Nationaleinkommens, des Staatshaushaltes, der Konsumgüter und Produktionsgüter, des Binnenhandels, des Außenhandels, der Geldeinnahmen der Bevölkerung u. a.
In Abstimmung mit der Entwicklung der einzelnen Bereiche der Volkswirtschaft erfolgt auch die Ausarbeitung der Pläne für die Territorien (Bezirke, Kreise, Städte und Gemeinden). So wird das enge Zusammenwirken der zentralen und örtlichen Staatsorgane, der wirtschaftsleitenden Organe, der Kombinate, Betriebe und Einrichtungen aller Bereiche der Volkswirtschaft über den Volkswirtschaftsplan und seine Teilpläne gesichert.
Ein wichtiger Bestandteil der Planung der Volkswirtschaft ist auch die Zusammenarbeit der DDR mit den anderen RGW-Ländern. Sie wird später unter dem Stichwort RGW behandelt.

Gesellschaftliches Gesamtprodukt

Was verstehen wir unter gesellschaftlichem Gesamtprodukt?

Das gesellschaftliche Gesamtprodukt sind alle von der Gesellschaft eines Landes innerhalb eines Zeitabschnitts – in der Regel in einem Jahr – erzeugten materiellen Güter und produktiven Leistungen. Es ist das Bruttoprodukt der produzierenden Bereiche der Volkswirtschaft. Das Bruttoprodukt der einzelnen Wirtschaftsbereiche setzt sich wie folgt zusammen:

● **Industrie und produzierendes Handwerk (ohne Bauhandwerk):** Industrielle Bruttoproduktion, nichtindustrielle produktive Leistungen (Transportleistungen, Bauleistungen, produktive Leistungen des Anlagenbaus usw.), Leistungen des produzierenden Handwerks.

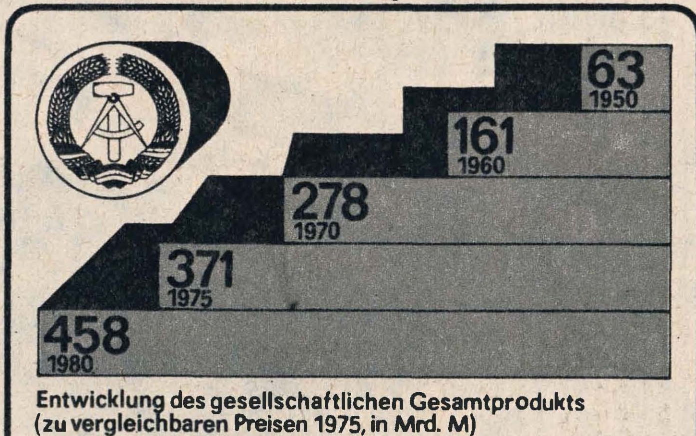
● **Bauwirtschaft:** Bauproduktion, industrielle Nebenproduktion, nichtindustrielle Nebenleistungen, Bauproduktion des Bauhandwerks.

● **Land- und Forstwirtschaft** Pflanzliche und tierische Produktion, Gartenbau, Binnenfischerei, Forstwirtschaft (Rohholz, Rinden- und Harzgewinnung, Holzabfuhr), Veterinärwesen (Leistungen des V. am Nutzvieh), industrielle und nichtindustrielle Nebenproduktion (wie Bau von Rationalisierungsmitteln, Bauproduktion, Transportleistungen).

● **Verkehr, Post- und Fernmeldewesen** Einnahmen aus Güter-, Personen- und Nachrichtenbeförderung, sonstige industrielle und nichtindustrielle Leistungen (wie Rationalisierungsmittelbau, Bauproduktion, Handelserlöse).

● **Binnenhandel** Handelserlöse und Verbrauchsabgaben, Gesamtwert der industriellen Bruttoproduktion der Binnenhandelsbetriebe einschließlich Gaststätten.

● **Sonstige produzierende Zweige** (siehe Volkswirtschaft)



Entwicklung des gesellschaftlichen Gesamtprodukts (zu vergleichbaren Preisen 1975, in Mrd. M)

Wie setzt sich das gesellschaftliche Gesamtprodukt zusammen?

Die Bestandteile des gesellschaftlichen Gesamtprodukts sind der Produktionsverbrauch und das Nationaleinkommen.

● Der Produktionsverbrauch ist der im Produktionsprozeß übertragene Wert der Arbeitsmittel und Arbeitsgegenstände auf das neue Produkt.
Der übertragene Wert der Arbeitsmittel errechnet sich aus den Abschreibungen für die jährliche Abnutzung der Grundmittel (Gebäude, Maschinen, Ausrüstungen) sowie Mieten, Pachten und Nutzungsentgelten.
Der übertragene Wert der Arbeitsgegenstände errechnet sich aus dem Verbrauch des Materials und produktiver Leistungen. Es sind die Kosten für das jährlich verbrauchte Grundmaterial, das Hilfsmaterial (Energie, Brenn- und Kraftstoffe, geringwertige und schnellverschleißende Arbeitsmittel usw.) und der bezogenen produktiven Leistungen (Transporte, Reparaturen, Nachrichtenbeförderung usw.)

● Das Nationaleinkommen ist der in den produzierenden Bereichen durch die gesellschaftliche Arbeit neugeschaffene Wert. (siehe Heft 2/1983).

Gesellschaftliches Gesamtprodukt und Bruttoprodukt der Wirtschaftsbereiche 1980 (zu vergleichbaren Preisen 1975 in Md. Mark)

Wirtschaftsbereich	Gesamt	Produktionsverbrauch			Nettoproduktion
		Gesamt	Abschreibungen	Material	
Industrie und produzierendes Handwerk	305	196	14	182	109
Bauwirtschaft	36	24	1	23	12
Land- u. Forstwirtschaft	48	32	3	29	16
Verkehrs-, Post- und Fernmeldewesen	26	17	3	14	9
Binnenhandel	34	9	1	8	25
Sonstige produzierende Zweige	9	4	0,5	3,5	5
	458	**281**	**22,5**	**258,5**	**177**

Räder-karussell

Unterwegs mit dem Lada 1300 S

Zu Besuch in Mlada Boleslav

Sparsames Fahren

Neue Kraftstoffe und Antriebssysteme

Lada 2105

1294 cm³; 48 kW [65 PS] bei 5600 U/min;
995 kg; 140 km/h
Die neue Heckleuchtenanordnung
Die Kontrollinstrumente liegen gut im Blickfeld



Lada 1300 S

Seit reichlich zehn Jahren sind WAS-Pkw aus Togliatti ein Begriff für zuverlässige und robuste Automobile. Waren gleich von Beginn an wesentliche Details des Turiner Lizenz-Ursprungsmodells Fiat 124 vorteilhaft verändert worden (exakter geführ e Hinterachse, leistungsfähigere Heizung u. a. m.), so mauserte sich das Großserienmodell aus dem Automobil-Giganten an der Wolga im Laufe der Produktionsjahre in mehrfacher Hinsicht. Aus dem Basistyp entstand eine ganze Lada-Familie (WAS 2102-Kombi, 2103 als 1500er, 21011 als 1300er, 2106 als 1600er und 21061 als 1500er mit der Karosserie des 1600er – in der DDR als „1500 S" bekannt). Nicht zu vergessen der allradgetriebene geländegängige Lada Niva mit dem 1,6-l-Motor.
Daß auch im Lada-Werk Kurs auf die zukunftsträchtige Frontantriebskonzeption genommen wird, ist längst kein Geheimnis mehr. Versuchswagen, bei denen auch die Karosserie schon Seriennähe hat, sind auf Teststrecken im In- und Ausland unterwegs.
Bis zum Produktionsanlauf bzw. der völligen Umstellung der Großserienfertigung in Togliatti auf diesen neuen Typ, der bis dahin vielleicht noch diese oder jene Retusche erfährt, wird noch etwas Zeit vergehen. Hunderttausende Lada jetziger Konzeption,

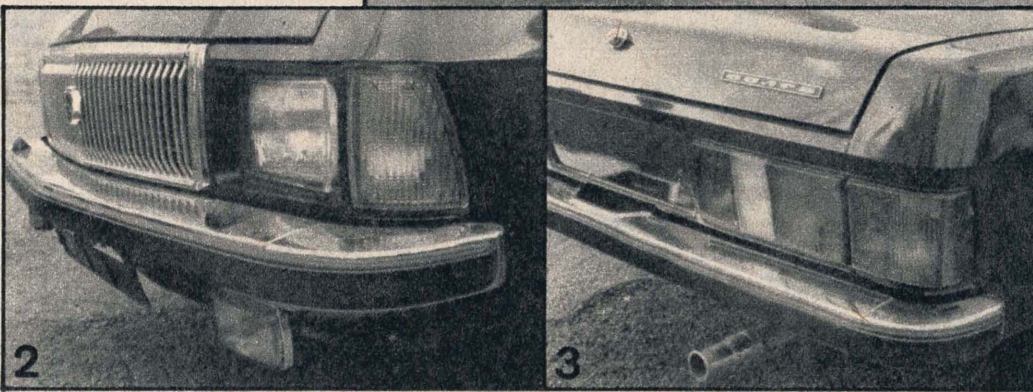
Räder-karussell '83





1 Wolga GAS-1302 (2445 cm³; 77,3 kW [105 PS] bei 4800 U/min; 1470 kg; 152 km/h)

2 und 3 Neugestaltete Bug- und Heckpartie des Wolga



jedoch in modernisiertem Karosseriegewand und mit sparsameren Motoren, rollen bis dahin noch von den Montagebändern. Diese „Zwischengeneration" der Lada-Typen führt der WAS 2105 an, der in den Exportländern als Lada 1300 S und als Lada Nova präsentiert wird. Ihm folgt der WAS 2107 als Ablösemodell der Ladatypen 1500/1600. Dessen Export hat allerdings noch nicht begonnen. Fertig ist auch ein neuer Kombi, der sich in der Buggestaltung an den WAS 2105 anlehnt. Er bekommt auch andere Heckleuchten.
Seit vergangenem Jahr gehört der neue 1300er Lada zu unserem Straßenbild. Wir hatten Gelegenheit, mit einem solchen Neuling Fahreindrücke zu sammeln.
Daß der Lada ein Lada geblieben ist, läßt nicht nur die modifizierte, zeitgemäßere Karosserie auf den ersten Blick erkennen. Sitzposition, Platzverhältnisse und Motorenklang vermitteln dem Fahrer sofort Lada-Atmosphäre. Neues freilich gibt es rundherum. Auf den Vorderplätzen sorgen die höheren Sitzlehnen für ein bequemeres, entspannteres Sitzen. Kopfstützen machen die Sitze komplett. Weniger erfreulich für uns war hingegen, daß wir auf den mit Kunstleder bezogenen Plätzen sehr schwitzten, wenn es sommerlich warm wurde. Bei Frostwetter laden solche Sitze wiederum nicht zum Platznehmen ein, denn dann ist der Kunstlederbezug eiskalt.
Die Sichtverhältnisse im 1300 S sind trotz gleicher Fenstergrößen und Neigungswinkel von Front- und Heckscheibe besser, denn die Seitenscheiben vorn haben keine sichtbehindernden Stege mehr, weil die dreieckigen Ausstellfenster generell wegfielen. Dank der elektrischen Heckscheibenheizung bleibt der Blick über den Innenspiegel auch dann möglich, wenn die Heckscheibe bei naßkaltem Wetter – vor allem unmittelbar nach dem Start (fehlende Heizluft) – zum Beschlagen neigt. In wenigen Sekunden verschafft die Scheibenheizung guten Rückblick.
Der Außenspiegel läßt sich zwar vom Fahrersitz aus über einen Griff an der Innentür in die richtige Position bringen, aber starker Fahrtwind verstellt den Spiegel leicht. Regel oder Ausnahme?
Zur Sicht gehört auch Licht. Mit den großflächigen Halogen-Hauptscheinwerfern ist der Lada 1300 S unvergleichlich nachtfahrtauglicher als beispielsweise seine „doppeläugigen" Markengefährten Lada 1500, 1500 S und 1600. Ähnlich lichtstark wie vorn geht es beim Lada 1300 S am Heck zu, denn die großflächigen Heckleuchteneinheiten sorgen für ein klares, kräftiges Signalbild – einschließlich beiderseitig integrierter Nebelschlußleuchten, deren (vorgeschriebene) Kontrollampe allerdings nur bei Fahrten im Dunkeln mit Sicherheit auffallen dürfte. Sie geriet zu blaß und erfüllt darum möglicherweise ihren Zweck nicht.
Obwohl die Nockenwelle nicht von einer Steuerkette, sondern von einem Kunststoffzahnriemen angetrieben wird, markiert sich der Motorlauf am Fahrerohr. Daß der Motor arbeitet, vernimmt man deutlich. Uns schien, daß der Lada 1500 S mit seinem Triebwerk in dieser Beziehung





4 Im Werks-Museum in Mlada Boleslav bietet Škoda einen interessanten Überblick über alte Fahrzeuge und das neueste Automobil-Programm

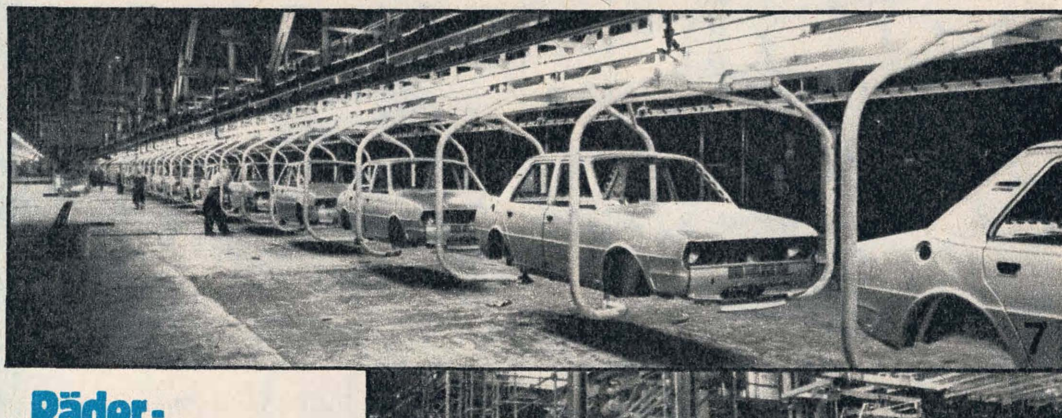
5 Das erste Automobil in Mlada Boleslav war der Typ „Voiturette“ (1100 cm³; 5,15 kW [7 PS]; 45 km/h)

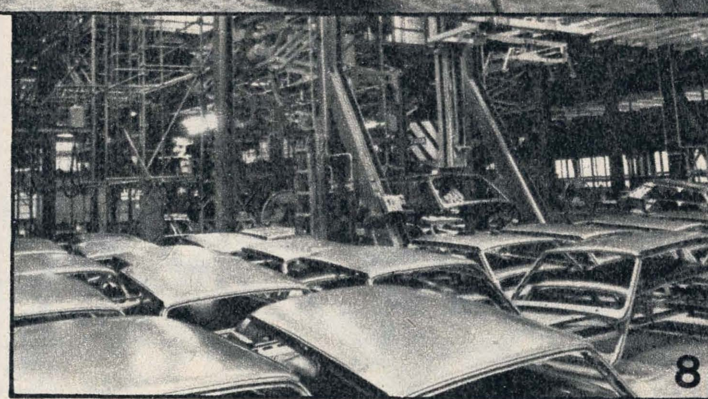
6 Škoda Coupé Garde (1174 cm³; 42,7 kW [58 PS] bei 5200 U/min; 865 kg; 153 km/h)

mehr Zurückhaltung übt. Sicher hat seine Antidröhnmatte unter der Motorhaube Anteil daran, wahrscheinlich aber auch der textile Fußbodenbelag. Beim 1300 S besteht der Bodenteppich aus Gummi. Das mag pflegeleichter sein.
Wie sehr sich die Fahrstabilität des ganzen Autos allein dank der Stahlgürtelreifen (sowjetische Produktion) verbesserte, konnten wir sehr deutlich empfinden, da wir kurz zuvor mit einem diagonalbereiften WAS 21011 gefahren waren. Allerdings bescheinigen wir Diagonalreifen ein besseres Federungsverhalten und größere Laufruhe auf Pflasteruntergrund.
Ein Sicherheits- und Komfortplus ist der Unterdruck-Bremskraftverstärker des WAS 2105, den es ja bisher nur bei den hubraumgrößten Lada-Modellen gab (1500/1600). Leichtes Antippen der Fußbremse genügte, um den Wagen spürbar abzubremsen.
Kleine Übersetzungsänderungen haben dem neuen Lada zwar ein wenig Temperament genommen, aber diese etwas „längere Übersetzung“, die sich beim Beschleunigen nach Stoppuhr erkennen läßt, trägt mit dem neuartigen Sparsystem des Vergasers zur Kraftstoffökonomie bei. Ein fünfter Gang ist das zwar nicht, doch es nützt. Natürlich hat den Hauptanteil an der erstaunlichen Sparsamkeit des Wagens der neue „Ozon“-Vergaser in Verbindung mit einer elektromagnetisch gesteuerten Schubabschaltung des Kraftstoffzulaufs. Ein Mikrotaster am Gasgestänge löst den Kraftstoffstopp in Richtung Motor aus, sobald der Fuß vom Pedal genommen wird. Das passiert also in längeren Schubphasen, beim Rollenlassen des Autos. Der Motor wird nicht umsonst mit Kraftstoff gefüttert. Das spart. Etwa bei Leerlaufdrehzahl bekommt dann der abtourende, seinen Schwung verlierende Motor zwangsweise wieder Kraftstoff. Damit kann er nicht stehenbleiben, wenn ausgekuppelt und der Schub über den Schwung des Wagens unterbrochen wird. Eine ebenso feine wie störungsfrei funktionierende Sache. Ergebnis: Stadtverbrauchswerte um 8 l/100 km! In der Tat: Der Lada 1300 S ist ein zeitgemäßes Auto. Er wird seine Freunde finden wie alle Lada-Typen bisher auch.

Verbesserter Wolga

Im Gorkier Automobilwerk lief im vergangenen Jahr die Serienfertigung eines weiterentwickelten Wolga-Modells an, das die Typenbezeichnung GAS 1302 trägt. Auf der letzten Leipziger Herbstmesse war er erstmalig vor dem sowjetischen Ausstellungspavillon als Exponat zu sehen. Dank des Einsatzes von Breitscheinwerfern und neuer, großflächiger Vorderblinkleuchten wirkt der Wagen an der Bugpartie ungewöhnlich groß. Die neugestaltete Heckpartie unterstreicht mit ihrer optischen Breite, daß der Gorkier Pkw eine bequeme Reiselimousine ist. Auch der Kombi wird die Elemente der Limousine neusten Zuschnitts bekommen. Er bietet ja in einer siebenplätzigen Sonderausführung sogar die Beför-





Räder-karussell '83

7 Rohkarosserien vor der elektrophoretischen Tauchgrundierung

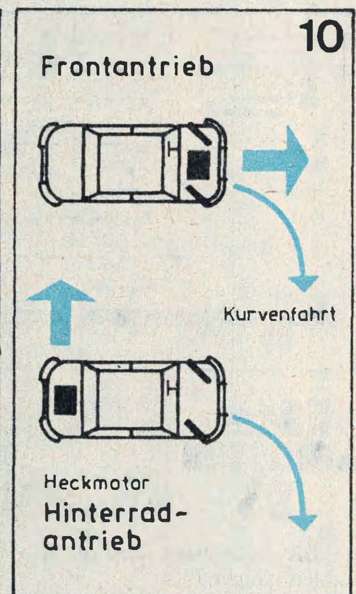
8 Škoda-Endmontage

derungsmöglichkeiten eines Kleinbusses, und als Normalvariante ist der Wolga-Universal dank seines riesigen Gepäckraumes seit langem bekannt. Er schafft mehr Reisegepäck ans Ziel als mancher Pkw-Einachsanhänger.
Nicht – oder besser noch nicht – abgegangen sind die Gorkier Automobilbauer beim jüngsten Wolga-Kind von ihrem vierzylindrigen Triebwerk mit 2445 cm³ Hubraum. Je nach Verdichtung leistet dieser ehrwürdige Viertakter zwischen 70 kW (95 PS) und 77,3 kW (105 PS). Er ist sprichwörtlich zuverlässig und ausdauernd, zählte aber bisher nicht gerade zu den sparsamsten Verbrauchern seiner Hubraumklasse. Das soll sich nun ändern, denn der bei den Lada-Modellen des derzeitigen Jahrgangs so erfolgreiche Vergaser, der den Kraftstoffverbrauch deutlich senkt, soll auch dem GAS 1302 zu wirtschaftlicherem Umgang mit Kraftstoff verhelfen.

Zu Besuch in Mlada Boleslav

Begründer der heutigen Škoda-Automobilwerke in Mlada Boleslav waren der Buchhändler Václav Klement und der Mechaniker Václav Laurin. Angefangen haben sie in einer kleinen Werkstatt mit der Fahrradherstellung, ehe sie auf die Produktion von Motorrädern umstiegen. Das erste Automobil mit dem Namen „Voiturette" entstand Anfang des Jahrhunderts. Das Fahrzeug besaß einen wassergekühlten Zweizylindermotor, der bei einem Hubraum von 1100 cm³ 5,15 kW (7 PS) leistete und eine Höchstgeschwindigkeit von immerhin 45 km/h zuließ. Erfolge bei zahlreichen Autorennen und Rallyeveranstaltungen machten die Wagen der Firma L & K schnell über die Landesgrenzen hinaus bekannt. Zumal die Konstrukteure bewußt technisch einfache und trotzdem sichere und preiswerte Autos herstellten. 1925 kam es zur Fusion der Firma Laurin und Klement mit dem Škodawerk Plzeň. Der neue Auto-Markenname „Škoda" war geboren. In der Folge entstanden in Mlada Boleslav in zahlreichen Ländern bekannte und gefragte Automobile wie der „Popular" und der „Rapid". Der zweite Weltkrieg unterbrach die erfolgreiche Entwicklung abrupt. Nach dem Krieg nahmen die Arbeiter die Geschicke des Werkes in ihre eigenen Hände. Es begann eine neue Zeit der Škoda-Automobilwerke. In den 50er Jahren baute man die unverwüstlichen Typen „Octavia" und „Felicia", die noch heute im Straßenverkehr anzutreffen sind. Das Jahr 1964 brachte eine wichtige Entwicklung der Škoda-Wagen. In neuerbauten Werkhallen ging die neue Baureihe Škoda 1000 MB anläßlich des 70. Jahrestages der Gründung der Automobilfabrik in die Serienproduktion. Diese Fahrzeuge wurden bis 1969 hergestellt, dann kamen die modernisierten Typen Š 100 in verschiedenen Varianten. 1973 lief der zweimillionste Škoda-Pkw vom Band.
Die jüngste Baureihe Š 105/120 gehört seit 1974 zum Produk-





9 Start zur Ökonomie-Rallye 1982 in Mlada Boleslav

10 Fahrzeug mit Front- bzw. Heckantrieb während der Kurvenfahrt

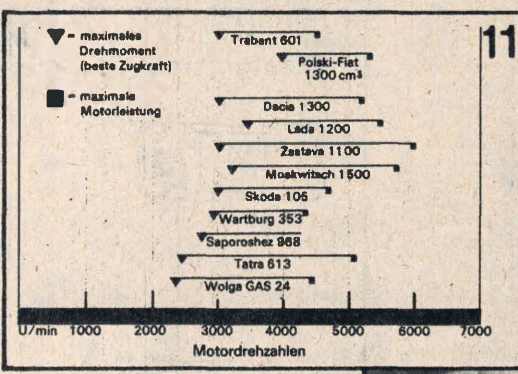
tionsprogramm in Mlada Boleslav. Mit dem Serienanlauf ist zugleich ein neuer moderner Hallenkomplex in Betrieb genommen worden. Hier sind das Pressenwerk, der Karosseriebau, die Lackiererei und die galvanische Abteilung zu Hause. Neben der ČSSR haben bekannte Firmen aus mehreren Ländern – die DDR ist mit Pressen aus Erfurt vertreten – die Ausrüstungen geliefert. Auf einer etwa 100 m langen Schweißtaktstraße wird beispielsweise die Karosserie weitestgehend automatisch zusammengeschweißt. Bemerkenswert auch, was in Mlada Boleslav für den Korrosionsschutz getan wird. Die Škoda 105/120 sind gut gegen den Rost geschützt. Dafür sorgt eine elektrophoretische Tauchgrundierung der gesamten Rohkarosserie. Der Škoda ist in vielen Ländern dank seines sparsamen Betriebes, der hohen Zuverlässigkeit und der geringen Wartungsansprüche sehr gefragt. Gegenwärtig werden jährlich weit über 150 000 Škoda der verschiedensten Varianten hergestellt, jüngste ist das Skoda-Coupé Garde.

Škoda-Coupé

Es war eigentlich nur eine Frage der Zeit, daß man in Mlada Boleslav der Tradition folgte und die Modellpalette der Großserien-Pkw durch ein in Kleinserie gefertigtes zweitüriges Coupé ergänzte. Nun ist das sportliche Pendant des Škoda Š 120 LS, von dem das Triebwerk des Coupés stammt, bereits seit einigen Monaten in Produktion.
Die besondere Attraktivität des Zweitürers von Škoda liegt in der sportlich-schnittigen Karosserie, die eine stark geneigte Frontscheibe und eine sehr flache Heckscheibe charakterisieren. Dieses Auto gefällt auf den ersten Blick.
Nicht anders ist der Eindruck beim Fahren des Coupés. Die neue Qualität der Straßenlage ist bemerkenswert, denn an Fahrwerk und Lenkung änderte sich einiges im Vergleich zu den Großserien-Limousinen. Die Antriebsachse, bzw. die beiden Halbachsen des Hecktriebsatzes werden beim Coupé nach Muster der Škoda-Rennsportwagen (RS 130) an Schräglenkern geführt. Ähnlichen Technik-Fortschritt mit deutlichen Auswirkungen auf das Spurverhalten gibt es bei der Lenkung, die jetzt als Zahnstangenlenkung ausgelegt wurde. Sie arbeitet zielgenauer und direkter – für einen schnellgefahrenen Wagen ein Sicherheitsbeitrag.
Die neue Vierkolben-Scheibenbremse an den Vorderrädern sichert hohe Verzögerungswerte. Im Innenraum fallen die hohen Vordersitze mit integrierten Kopfstützen und das überarbeitete Armaturenbrett mit Radiokonsole auf.

Fahrzeugwechsel

Die meisten Autofahrer wechseln irgendwann den Pkw-Typ. Ob er Vorderrad-, Hinterradantrieb, Front- oder Heckmotor hat, spielt eine ziemlich untergeordnete Rolle, wenn der Fahrer nur die Eigenheiten des neuen Pkw kennt und sich in seinen Reaktionen darauf einstellt. Gefährlich wird es, wenn man von einem Wagentyp auf einen anderen











11 Die günstigsten Motordrehzahlen einiger Pkw

12 Mit dem Maßbecher wurde genau ein halber Liter Kraftstoff für die Testfahrt abgemessen.

13 13,38 l verbrauchte das Siegerfahrzeug für 352 km

wechselt und dann gewohnheitsmäßig fährt. Man reagiert, wie man es womöglich jahrelang bei „seinem" Pkw tat – und das kann gerade völlig falsch sein. Frontantriebswagen gelten als besonders unproblematisch und leicht zu beherrschen. Ziehende Vorderräder halten das Auto zielgenau auf dem von der Lenkung bestimmten Kurs. Hinzu kommt, daß sie mit ihrer weit vorn angreifenden Vortriebskraft Seitenwindböen verwehren, den Wagenkörper aus der Spur zu drücken. Alles Gute ist natürlich auch beim Frontantrieb nicht beisammen. Von Nachteil ist die relative Schwere des Wagenbugs, die ein untersteuerndes Lenkverhalten beschert. Konkret heißt das, daß der Fahrer – mit anwachsender Geschwindigkeit – das Auto regelrecht in die Kurven zwingen und für einen größeren Lenkeinschlag sorgen muß, als er normalerweise für den tatsächlichen Kurvenradius notwendig wäre. Das Auto möchte, so scheint es, lieber geradeaus weiterfahren. So recht deutlich zeigen sich solche Frontantriebsmanieren freilich erst bei Kurvengeschwindigkeiten, die der vorsichtige Umsteiger (oder auch der Anfänger überhaupt) am Anfang meiden sollte.

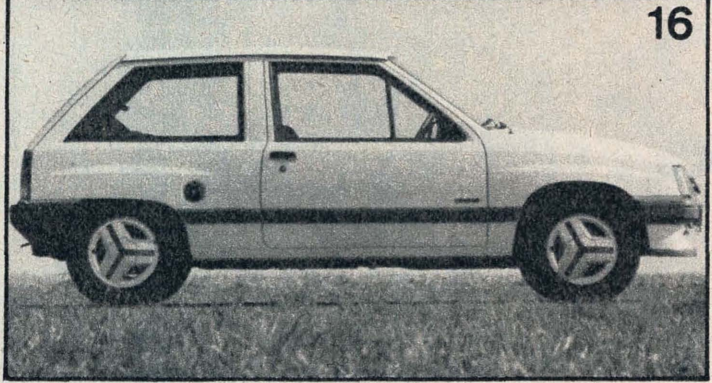
Hecklastigkeit, wie sie zwangsläufig ein hinten angeordnetes Triebwerk mit sich bringt, kann den betreffenden Wagen hingegen zum Übersteuerer machen. Bei einer mit Schwung genommenen Kurve, natürlich auch bei abrupter Lenkkorrektur, drängt die schwere Heckpartie nach der Kurvenaußenseite. Einem Uhrpendel gleich, scheint das Heck ausschlagen zu wollen. Solch ein Schlenker unterstützt logischerweise die Kurskorrektur oder Kurvenfahrt. Die Lenkbewegung braucht gegebenenfalls nur angedeutet zu sein, wenn sie nur rasch genug erfolgt. Das Hinterteil des Autos kommt sofort herum. Was dann bei Nässe oder Glätte passiert, läßt sich leicht vorstellen. Der Wagen macht eventuell eine volle Drehung, manchmal auch mehrere. Hier liegt die Tücke des Heckmotors. Mit ihr wird fertig, wer es versteht, gefühlvoll zu lenken und bei spürbaren Ausbruchsversuchen im rückwärtigen Wagenteil wohldosiert gegenzusteuern. Seitenwind spielt Heckmotorenwagen mehr mit als solchen mit Frontantrieb. Irgendwie gerät Unruhe in den Bug, sobald Wind von der Seite im Spiel ist. Das wissen Umsteiger kaum. Bei vollem Kofferraum, der ja in diesem Falle vorn liegt, reduziert sich diese Windempfindlichkeit. Sie müssen sich aber darauf einstellen, daß der Wagen nach Brückendurchfahrten, Überholmanövern (vorbei an großen Lastzügen), Waldstücken usw. plötzlich deutlich aus der Fahrtrichtung kommt, nur weil kräftiger Wind angreift.

Wo Schatten ist, muß auch Licht sein. Heckmotorwagen zeichnen sich unter schwierigen Fahrbahnbedingungen mit Schlamm oder Schnee aus. Hier zeigt sich, was gut belastete Antriebsräder nützen können, wenn es schwer wird, die Motorkräfte auf die Fahrbahn zu bringen. Steckenbleiben kann ein Heckmotor-Pkw so schnell nicht.

Wer einen anderen Fahrzeugtyp fährt, muß aber auch mit den Eigenheiten von direkten Zahn-







14 Daihatsu Cuore L 60 aus Japan (612 cm³; 22 kW [30 PS] bei 5700 U/min; 565 kg; 110 km/h)

15 Suzuki SS 80 G/FX aus Japan (790 cm³; 29 kW [40 PS] bei 5500 U/min; 630 kg; 133 km/h)

16 Opel Corsa aus der BRD (993 cm³/1196 cm³/1297 cm³; 33 kW [45 PS] bei 5400 U/min/ 40 kW [55 PS] bei 5600 U/min/ 51 kW [70 PS] bei 5800 U/min; 1215/1230 kg; 140/152/162 km/h)

stangen- und weniger zielgenauen Schraubenlenkungen fertig werden. Bremsanlagen zeigen Unterschiede (mit und ohne Bremskraftverstärker, Scheibenbremsen oder Trommelbremsen), Federungen können verunsichern oder beruhigen, ebenso die mehr oder weniger unterdrückte Seitenneigung des betreffenden Pkw bei Kurvenfahrt. Und schließlich liegen Pedale, Bedienungshebel, Schalter und selbst Schaltknüppel nicht immer da, wo sie sich früher befanden. Das kann nervös machen und so beschäftigen, daß Wichtiges auf der Straße übersehen wird. Deshalb sollte man sich mit Vorsicht und Übersicht an die Eigenheiten eines neuen Autos herantasten.

13,38 l für 352 km

Man will es auf den ersten Blick nicht glauben, aber es ist wahr. Dafür kann sich unser Redakteur Peter Krämer als Gast der 2. Ökonomie-Rallye in der ČSSR verbürgen, wo dieses Ergebnis erzielt wurde. Die Strecke führte über 352 km vom Skoda-Geburtsort Mlada Boleslav in die mährische Bezirksstadt Gottwaldov. Dazu aufgerufen hatten die tschechische Motorzeitschrift „Signal“ und die Škoda-Automobilwerke. Teilnahmeberechtigt waren Fahrer der Typen Š 105 und Š 120. 200 Škodafahrer aus dem ganzen Land hatten sich gemeldet. 30 von ihnen wurden für die Rallyefahrt ausgewählt. Dazu kamen noch fünf Werkswagen, die speziell präpariert und von Werksrallyefahrern gesteuert wurden sowie ein Škodacoupé, die allerdings alle außerhalb der offiziellen Wertung fuhren.

Der Start erfolgte außerhalb von Mlada Boleslav an einer Tankstelle. Nach der technischen Abnahme überprüfte ein Vertreter der Reifenfirma Barum Lauffläche und Druck der Bereifung. Dann wurden die Fahrzeuge vollgetankt und verplompt. In 420 min waren die 352 km zu bewältigen. Das ist die einzige Vorgabe für die Wertung gewesen. Drei Durchfahrtkontrollen waren unterwegs anzusteuern. Ansonsten mußten Fahrer und Copilot mittels vorgegebenem Streckenbuch fahren.

Der Wettbewerb verlief reibungslos. Einziger Wermutstropfen war ein heftiger Gegenwind, der das Endergebnis noch um 3 bis 10 Prozent, etwa 0,3 bis 0,5 l/100 km, verschlechterte. Nach 400 min reiner Fahrtzeit war der offizielle Sieger im Ziel. Als die Plomben entfernt waren, ergab die Differenz beim Volltanken genau 13,38 l für 352 km. Das bedeutete einen durchschnittlichen Verbrauch von 3,80 l/100 km. Das Siegerfahrzeug war ein Škoda Š 120 L. Noch besser waren allerdings die Werkswagen. Ein präparierter Š 120 L verbrauchte nur 13,0 l, das ergab einen Verbrauch von 3,7 l. Während ein Škoda Coupé Garde gar nur 11,75 l (3,34 l/100 km) verbrauchte. Absolut Bester aber war ein Škoda-Coupé 110 R-Fahrer. Der Ingenieur aus Gottwaldov kam auf den Wert von nur 10,81 l für die 352 km. Das bedeutete einen Verbrauch von sage und schreibe 3,07 l/100 km.

Obwohl sich unser Redakteur von diesem Ergebnis persönlich über-

Räder-karussell '83







17 VW Polo Coupé aus der BRD (1093 cm³/1272 cm³; 37 kW [50 PS] bei 5800 U/min/44 kW [60 PS] bei 5600 U/min/55 kW [75 PS] bei 5800 U/min; 710 kg/720 kg/730 kg; 146 km/h/ 155 km/h/167 km/h)

18 Talbot Samba aus Frankreich (1124 cm³/1360 cm³; 37 kW [50 PS] bei 4800 U/min/53 kW [72 PS] bei 6000 U/min; 740 kg/790 kg/850 kg; 144 km/h/ 160 km/h)

zeugen konnte, zweifelte er es an. Daraufhin wurde er zu einer Exklusivfahrt für Jugend + Technik von Herrn Ingenieur Lubomir Fiala eingeladen. Nachdem exakt ein halber Liter Kraftstoff abgefüllt und ein kleiner Kanister am Vergaser angeschlossen war (Verbindung zum Tank natürlich unterbrochen), wurde am Steuer Platz genommen.
Einen einzigen technischen Hinweis gab Herr Fiala, es sollte so oft es geht der Motor abgestellt werden. Dazu hatte er einen zusätzlichen kleinen Zündschalter angebracht. 28 133 km zeigte das Tachometer beim Start. Das ganze Fahrzeug war für die Ökonomie-Rallye optimal vorbereitet – es betraf vor allem Zündung, Schmierung und Bereifung. Da die ersten Kilometer durch die Stadt führten, wurde behutsam auf 60 km/h (zulässige Höchstgeschwindigkeit) beschleunigt. Dann wurde der Zündschalter betätigt, der Motor ging aus. So wurde gerollt bis das Fahrzeug 40 km/h erreichte. Gang eingelegt, Zündung eingeschaltet, wieder behutsam beschleunigt. So wurde auch außerhalb der Stadt gefahren. Die Durchschnittsgeschwindigkeit betrug etwa 50 km/h. Mit dem halben Liter Kraftstoff wurden genau 20 km zurückgelegt. Das ergab einen Durchschnittsverbrauch von nur 2,5 l/100 km. Die Gesamtfahrzeit betrug 24 min, davon 12,5 min mit abgeschaltetem Motor. Ein neuer Rekord, wie der Coupé-Besitzer versicherte.
Die Fahrt fand an einem Sonntagmorgen statt, es waren wenige Fahrzeuge unterwegs. Daher vielleicht das gute Ergebnis. An einem Arbeitstag sieht das bestimmt ganz anders aus. Im direkten Berufsverkehr kann man mit abgeschaltetem Motor kaum fahren. Aber sparsam muß die Fahrweise angelegt sein. Wer denkt daran schon immer! Wobei natürlich nicht 2 bis 3 l auf 100 km die Norm sein können, aber ein halber Liter weniger Verbrauch ist auch schon gut. Geht man davon aus, daß die Zahl der bei uns zugelassenen Pkw gegenwärtig über 2,8 Millionen beträgt, dann kann sich jeder ausrechnen, was diese an sich geringe Einsparung jedes einzelnen für die Volkswirtschaft unseres Landes bedeutet. Dazu muß man aber einige grundlegende Regeln berücksichtigen, um sparsamer zu fahren.
Erste Voraussetzung ist, daß das Fahrzeug technisch in Ordnung ist. Denn abgenutzte oder verschmutzte Zündkerzen, verstellte Zündung, falscher Reifendruck, falsch eingestellter Vergaser und verschmutzte Luftfilter kosten zusätzlichen Kraftstoff.
Ähnliches läßt sich für die Fahrweise sagen. Während Viertaktmotoren am sparsamsten bei niedrigen bis mittleren Drehzahlen arbeiten, laufen Zweitaktmotoren am besten bei mittleren und höheren Drehzahlen. Wer an die rote Ampel einer Kreuzung heranfährt, sollte nicht die einzelnen Gänge herunterschalten, sondern den Gang herausnehmen, und im Leerlauf auf die Ampel zurollen. Wer im Leerlauf einen Hügel herabfährt, verliert kaum Zeit, spart aber Benzin. Bei „Rot" oder bei längeren Fahrzeugstaus empfiehlt sich das Ausschalten des Motors. Wer sparsam fahren will, muß nicht langsam, sondern richtig fahren. Und Kraftstoff sparen geht uns



19 Citroën BX aus Frankreich ($1360\,cm^3$/$1580\,cm^3$; 45 kW [62 PS]/53 kW [72 PS]/66 kW [90 PS])
20 Nissan Sunny Coupé aus Japan ($1597\,cm^3$; 55 kW [75 PS] bei 5600 U/min; 825 kg; 165 km/h)

alle an. Die Weltvorräte an Erdöl sind nicht unerschöpflich, zumal heute feststeht, daß der herkömmliche Verbrennungsmotor auch noch in naher Zukunft eine dominierende Rolle für den Antrieb eines Kraftfahrzeuges spielen wird.

Neue Kraftstoffe und Antriebssysteme

Obwohl in aller Welt intensiv mit den unterschiedlichsten Antriebssystemen und Treibstoffen experimentiert wird, hat man noch keine Lösung gefunden, die sowohl technologisch als auch ökonomisch auf breiter Basis anwendbar wäre. Die gegenwärtig bevorzugten und vermutlich einzigen in absehbarer Zeit realisierbaren Alternativen sind Alkohole und Wasserstoff als Treibstoffe sowie Elektroantriebe.

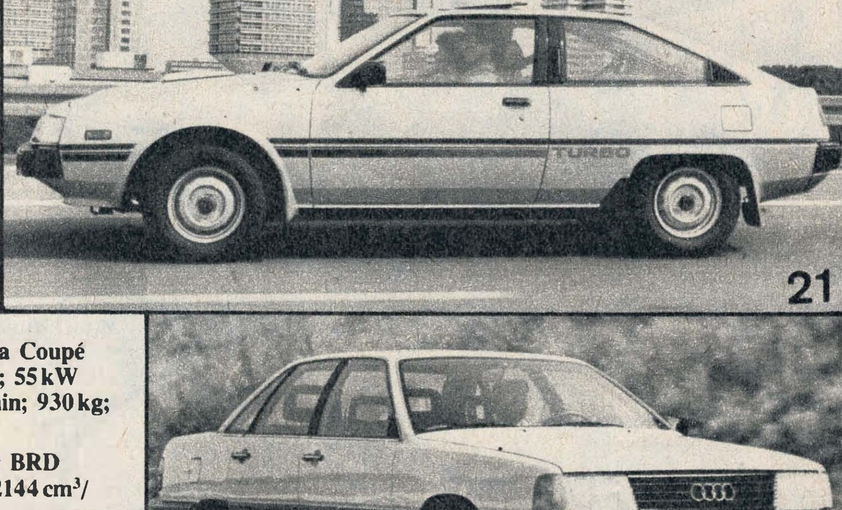
Alkohole

Von den Alkoholen haben sich im wesentlichen nur Äthanol und Methanol als geeignet für den herkömmlichen Ottomotor erwiesen, ohne daß wesentliche konstruktive Veränderungen an ihm erforderlich sind.
Inwieweit sich Alkohole als Motorentreibstoffe aber durchsetzen können, hängt wesentlich von den Möglichkeiten und der Ökonomie ihrer Gewinnung ab. Methanol ließe sich durch die Kohleverflüssigung in größeren Mengen herstellen, jedoch sind gegenwärtig noch die Kosten zu hoch.
Äthanol wird aus Biomasse, also auf pflanzlicher Basis gewonnen (Zuckerrohr, Zuckerrüben, Kartoffeln, Maniok u. a.). Da für einen Liter Äthanol 3 bis 15 kg pflanzliche Trockenmasse, je nach Ausgangsprodukt, notwendig sind, ist die Herstellung in größerem Umfang an riesige Anbauflächen gebunden. In den dichtbesiedelten Industrieländern Europas hat dieser Alternativkraftstoff daher keine Chance. In Brasilien dagegen wird bereits ein Mischkraftstoff aus Benzin mit 15 bis 20 Prozent Äthanol angeboten und 1980 wurden schon 250 000 Pkw für den Betrieb mit reinem Äthanol produziert.

Wasserstoff

Wasserstoff ist als Brennstoff universell nutzbar, relativ leicht zu speichern und zu transportieren. In der Häufigkeit der Elemente auf der Erde rangiert er an neunter Stelle und ist zum überwiegenden Teil im Wasser sowie darüber hinaus in zahlreichen organischen Substanzen gebunden. Wasserstoff ist praktisch der sauberste Treibstoff, den man sich vorstellen kann. Diesen Vorzügen beim Einsatz im Verbrennungsmotor stehen aber auch Nachteile gegenüber. Es sind die energieintensive und damit teure Herstellung und die problematische Speicherung im Fahrzeug. Zwei Speichervarianten werden gegenwärtig erprobt: flüssig in schweren Druckgefäßen oder angelagert an Metall-





21 Mitsubishi Cordia Coupé aus Japan (1597 cm^3; 55 kW [75 PS] bei 5500 U/min; 930 kg; 165 km/h)

22 Audi 100 aus der BRD (1781 cm^3/1921 cm^3/2144 cm^3/ 1986 cm^3 [Dieselmotor]; 55 kW [75 PS] bei 4600 U/min/74 kW [100 PS] bei 5600 U/min/100 kW [136 PS] bei 5700 U/min/51 kW [70 PS] bei 4800 U/min; 1080 kg/1145 kg/ 1210 kg; 165 km/h/176 km/h/ 200 km/h/155 km/h)

hydriden. Letztere sind Eisen-Titan-Legierungen, die den gasförmigen Wasserstoff im Metallgitter binden. Trotz aller Bemühungen und Versuche, in der UdSSR laufen beispielsweise Lada- und Moskwitsch-Fahrzeuge mit Wasserstoff im Versuchsstadium, gibt es noch keine ökonomischen Lösungen zur Überwindung der genannten Nachteile.

Elektroantriebe

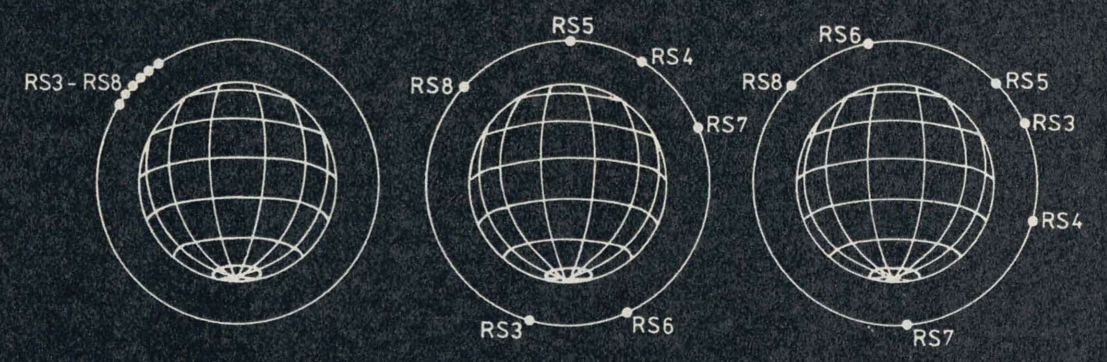
Auf der 3. internationalen Konferenz der Electric Vehicle Devilopment Group (Elektrofahrzeug – Entwicklungsgruppe) im November 1979 in London wurde eingeschätzt, daß der Entwicklungsstand von Elektromobilen es noch nicht zuläßt, daß durch diese ein wesentlicher Teil der Transportaufgaben übernommen werden könnte. Das gilt auch noch heute. Das noch ungelöste Hauptproblem dabei ist die Entwicklung eines leistungsfähigen Energiespeichers möglichst geringer Masse. Ein heutiger Akkumulator würde selbst bei Berücksichtigung der angestrebten günstigeren Wirkungsgrade von Elektroantrieben und von Speicherdichten (Wh/kg) etwa zwei Tonnen wiegen, um 40 Liter Vergaserkraftstoff zu ersetzen. Trotzdem laufen in aller Welt Forschungsprojekte zur Lösung des Problems, denn der Elektroantrieb bietet ideale Voraussetzungen, um unsere Städte von Lärm und Abgasen zu befreien.
Vom sowjetischen Institut für Kraftfahrzeuge NAMI wird aufgrund von Untersuchungen eingeschätzt, daß sich mit Elektrospeicherfahrzeugen mit weniger als einer Tonne Nutzmasse gegenüber Hubkolbenmotor-Fahrzeugen Betriebskostenvorteile erreichen lassen. Bei höheren Nutzlasten würde der Elektroantrieb durch nicht mehr vertretbaren Massezuwachs des Energiespeichers unökonomisch werden.
Der Elektroantrieb wird also nur in gewissem Umfang als Antriebsquelle für Straßenfahrzeuge eingesetzt werden können.

Flüssiggas

Der Einsatz von Flüssiggas (Propan, Butan) oder verflüssigtem Erdgas als Treibstoff für Verbrennungsmotoren ist technisch bereits seit längerer Zeit gelöst und jeder Benzinmotor ließe sich problemlos auf Flüssiggasbetrieb umstellen. Von Vorteil sind dabei die saubere Verbrennung, der geringe CO-Ausstoß und die hohe Klopffestigkeit. Da Flüssiggas aber nur etwa zwei bis drei Prozent des Raffinerieaufkommens bei der Erdölverarbeitung ausmacht und ohnehin ein Erdölprodukt ist, kann es keinesfalls zur Alternative für Benzin werden. Durch den Einsatz eines Teiles des Flüssiggasaufkommens ist es jedoch möglich, Benzin einzusparen. In der UdSSR werden verstärkt flüssiggasbetriebene öffentliche Verkehrsmittel in den Großstädten eingesetzt, um hier die Abgasbelastung der Atmosphäre zu senken.

(Der Beitrag entstand unter Mitarbeit von L. Liebmann und W. Riedel.)

Fotos: Fischer (2); JW-Bild/ Zielinski (4); Krämer (7); Preusch (1); Sammler (1);



Fernsehdirektübertragungen über Satellit sind längst nichts ungewöhnliches mehr. Doch für Funkamateure, die auf den VHF-Amateurfunkbändern arbeiten, blieb es lange Zeit ein Traum, ebenso stabil und mit guter Signalqualität Entfernungen von mehreren tausend Kilometern zu überbrücken.
Vor über vier Jahren wurde dieser Traum zur Wirklichkeit. – Seit dem 17. Dezember 1981 arbeitet nun schon die zweite Generation der kleinen, leistungsstarken sowjetischen Amateurfunk-Satelliten im All.

Amateurfunk-Signale AUS DEM KOSMOS

Funkamateure suchen für ihre UKW-Amateurfunksende/-empfangsanlagen nach immer besseren technischen Lösungen, um auch mit kleinsten Leistungen größte Reichweiten zu erzielen. Seit Ende der 70er Jahre ist in der DDR beispielsweise ein Amateurfunk-Relaisstellennetz im Aufbau. Dabei haben sich viele UKW-Funker der GST mit überzeugenden technischen Varianten und neuartigen Prinziplösungen hervorgetan. Im Versorgungsbereich dieser Relaisstellen können zweiseitige Funkverbindungen über mehr als 300 Kilometer ermöglicht werden.
Der Gedanke lag nahe, mit im Kosmos stationierten Amateurfunk-Relaisstellen eine enorme Vergrößerung der überbrückten Entfernungen erreichen zu können. Der technische Aufwand und die Kosten für solch ein Projekt, allein schon für die Trägerraketen, wären jedoch nicht unerheblich.

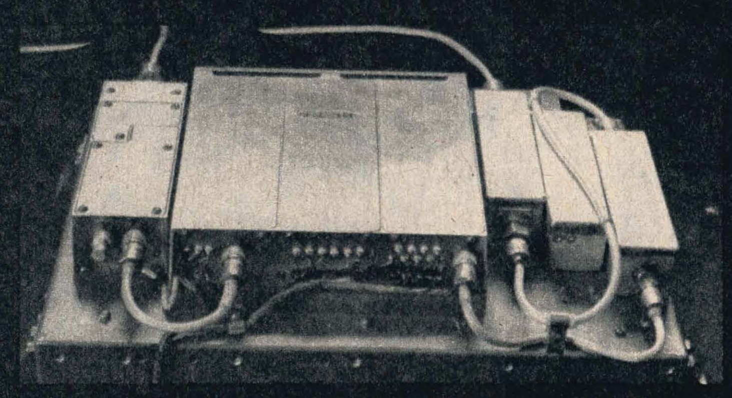
Erste sowjetische Amateurfunksatelliten

Die sowjetische Zeitschrift „Radio" – von der DOSAAF, der Bruderorganisation der GST herausgegeben – rief im Jahre 1975 auf, einen sowjetischen Amateurfunk-Satelliten zu entwickeln. Wissenschaftler, Spezialisten, Mitglieder der Föderation für Nachrichtensport der UdSSR und des Zentralen Radioklubs „E. T. Krenkel" der DOSAAF in Moskau und viele interessierte sowjetische Funkamateure machten diese Anregung zu ihrer Sache.
Erfahrungen von Amateuren über die Ausbreitung von Funkwellen zwischen Erde und Kosmos lagen bereits vor. Funkamateure der Sowjetunion beteiligten sich seit dem 4. Oktober 1957 – dem Start von „Sputnik 1" – aktiv an wissenschaftlichen und technischen Experimenten im Kosmos.
Und so gingen sowjetische Funkamateure und Spezialisten daran, Lehr- und Experimentiersatelliten mit Umsetzern für Amateurfunkverbindungen sowie Bodenstationen für die Kontrolle und die Steuerung der Satelliten zu entwickeln.
Am 26. Oktober 1978 war es

soweit. Die ersten künstlichen Amateurfunktrabanten der UdSSR wurden – gemeinsam mit dem künstlichen Erdsatelliten „Kosmos 1045" – mittels einer Trägerrakete gestartet. Die beiden Satelliten bekamen die Namen „Radio 1" und „Radio 2" (Funknamen RS 1 und RS 2) – zu Ehren des Initiators. Bei der Redaktion der Zeitschrift „Radio" hatte ein ehrenamtliches Organisationskomitee alle Arbeiten koordiniert und geleitet.
„Radio 1" und „Radio 2" arbeiteten rund 7000 Stunden im Kosmos und ermöglichten UKW-Funkamateuren in vielen Ländern der Welt mit ihren üblichen Funkstationen zweiseitige Funkverbindungen via kosmische Relaisstellen. Die größte über diese Amateurfunk-Sputniks überbrückte Entfernung betrug 8000 km, wobei eine Sendeleistung von 5 W ausreichte.

Keine Sache für Spezialisten

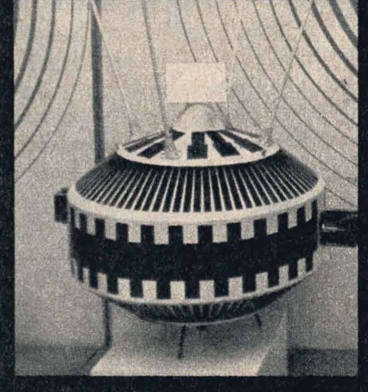
Die Bordempfänger dieser Satelliten hatten eine hohe Empfindlichkeit – für eine Leistung von 100 mW am Ausgang des Umsetzers betrug sie 0,5 µV (maximale Ausgangsleistung des Umsetzers 1,5 W).
Der Umsetzer transponierte über mehrere Schritte Signale aus dem 2-m-Band in das 10-m-Band, also linear aus dem Frequenzband 145,880 ... 145,920 MHz in das Band 29,360 ... 29,400 MHz.
Im Amateurfunkverkehr via Kosmos werden die üblichen Rufzeichen benutzt und sind keine Spezialgeräte nötig. Verbindungen sind sowohl in Telegrafie als auch im Sprechfunk möglich. Bei Funkverbindungen über Amateurfunk-Sputniks sind nur wenige Besonderheiten der Betriebsdienstabwicklung zu beachten, so daß solche Funkverbindungen keine Sache von Spezialisten, wohl aber von Funkamateuren sind, die an UKW-Weitverbindungen interessiert sind.
Außer den Amateurfunkumsetzern verfügten „Radio 1" und „Radio 2" über einen Kommandoblock mit integrierten Digitalschaltkreisen und anderen modernen Bauelementen, um die Steuersignale der Empfangs- und Leitstelle zu empfangen und zu verarbeiten.



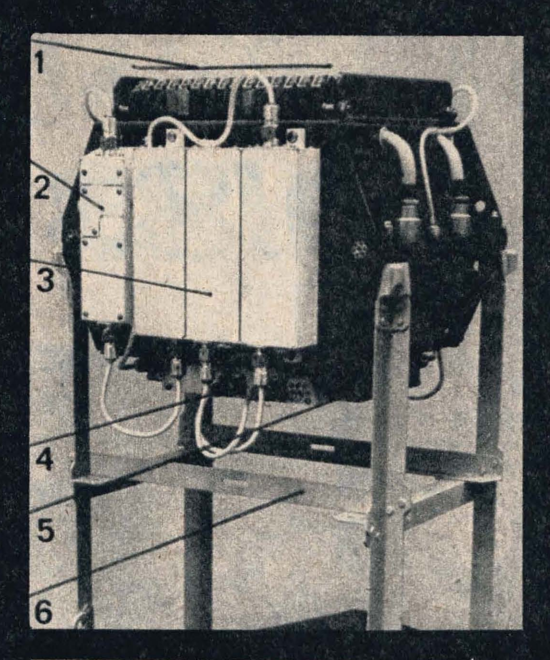
Die Funkanlage, welche an Bord von „Radio 1" und „Radio 2" eingebaut wurde.

Eine neue Generation im Kosmos

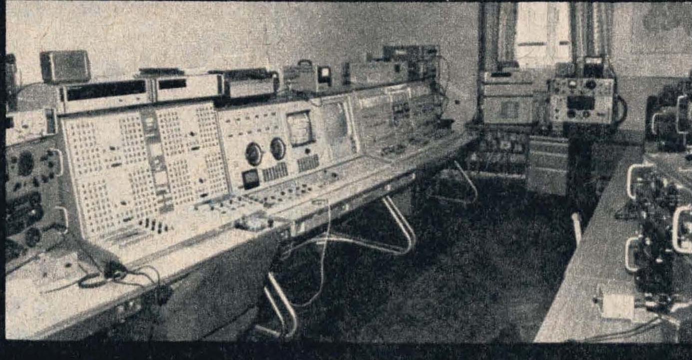
Seit dem 17. Dezember 1981 arbeiten sechs neue sowjetische Amateurfunk-Satelliten unter den Rufzeichen RS 3 bis RS 8 im Kosmos. Sie wurden mit nur einer Trägerrakete auf die Umlaufbahn gebracht und zeichnen sich durch eine höhere Lebensdauer und verbesserte technische Parameter aus. „Radio 3" bis „Radio 8" wurden weitgehend mit modernen mikroelektronischen Bauelementen ausgerüstet.
Der prinzipielle Unterschied dieser neuen Generation gegenüber den bisherigen sowjetischen wie auch ausländischen besteht in dem Roboter-Operator an Bord, mit dem die Funkamateure Verbindungen herstellen können. Der Roboter kann als Vermittler das Rufzeichen der anrufenden Station speichern, eine Kontrollnummer vergeben, eine Wiederholung der Mitteilung fordern, um schnelleres oder langsameres Sendetempo bitten, auf einen Fehler oder Verstöße gegen das Reglement des Funkverkehrs hinweisen. Er kann bis zu 60 Sendepartner speichern, mit denen er Funkkontakt hatte. Des weiteren übermitteln Fernmeßsysteme auf Kommando von Bord der Sputniks solche Angaben wie Temperatur, Druck, elektrische Spannung. Die Übermittlung dieser Daten erfolgt in Telegrafiezeichen zur Erde.
Die neuen sowjetischen Amateurfunk-Satelliten sind für eine „Dienstzeit" von zwei Jahren berechnet. Das System der Energieversorgung wurde verbessert. Es enthält wiederum Sonnenbatterien, mit denen chemische Quellen ständig nachgeladen werden.
Jeder der Amateurfunk-Sputniks „Radio 3" bis „Radio 8" umkreist täglich zwölfmal die Erde. Durch unterschiedliche Winkel und daraus resultierende Umlaufgeschwindigkeiten erfolgt eine

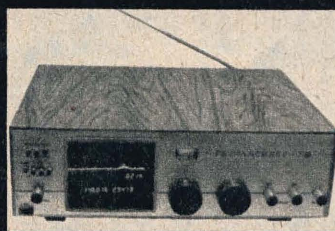


Modell der Amateurfunk-Satelliten „Radio 3" bis „Radio 8".



Der Geräteblock der neuen sowjetischen Amateurfunk-Satelliten: 1 – Bordsteuerkomplex, 2 – Antennen und Verstärker, 3 – Umsetzer, 4 – frequenzbildender Block, 5 – NF-Filter, 6 – Geräterahmen





Dieser „Retransceiver 79" für den Betrieb über RS-Satelliten arbeitet in Telegrafie sowie Einseitenbandtelefonie und zeigt auf dem Bildschirm die Zeit-, Sende- und Empfangsfrequenz an und bildet die Belegung des Satelliten-Übertragungsbandes ab.

Blick in die Zentrale Empfangs- und Leitstelle der DOSAAF für Amateurfunk-Satelliten. Diese Station ist in der obersten Etage eines Wohnhauses im Moskauer Stadtzentrum untergebracht. Links das Steuer- und Kontrollpult. Rechts die vier Überwachungsplätze.
Fotos: Archiv, Fortier (2)
Zeichnung: R. Jäger

ständige Umgruppierung der Satelliten im Kosmos (vgl. Zeichnung S. 67).
„Radio 3" bis „Radio 8" sind so stationiert, daß die längsten Zeiten der Funksicht in den mittleren Breiten der Erdkugel liegen. Dennoch können Funkamateure aller Kontinente die Sputniks nutzen, wenngleich dafür die Bedingungen nicht so günstig sind. Es lassen sich sogar gleichzeitig über mehrere Sputniks Funkverbindungen herstellen, weil durch technische Vorkehrungen gegenseitige Störungen der sechs Satelliten weitgehend ausgeschaltet sind. Mit ihnen können Entfernungen von mehr als 8400 Kilometer überbrückt werden.
Die Empfangs- und Sendegeräte der sechs Sputniks sind für drei Frequenzgruppen ausgelegt. (Empfangsbänder zwischen 145,860 ... 146,000 MHz; Sendebänder zwischen 29,360 ... 29,500 MHz). Um kosmische Amateurfunkbrücken" herstellen zu können, muß die zu erwartende Funksicht des jeweiligen Satelliten für die jeweilige Zeit und den jeweiligen Standort des Funkamateurs berechnet und dabei natürlich auch bedacht werden, welche Verbindungen in Betracht kommen.

✦

Ein weiteres Kapitel der Amateurfunk-Satelliten wurde am 17. Mai 1982 eröffnet. Von Bord der sowjetischen Orbitalstation „Salut 7" aus wurde der kleine Sputnik „Iskra 2" durch die Schleusenkammer der Station „von Hand" in den Kosmos gestartet und auf eine Umlaufbahn gebracht. Konstruiert und gebaut wurde der neue Sputnik von Studenten des Moskauer Instituts für Zivilluftfahrt, Nachwuchswissenschaftlern und Funkamateuren. An dem Aufbau des Arbeitsfunknetzes waren u. a. die Amateurfunk-Stationen UK3ABT am Institut für Zivilluftfahrt Moskau, Y41ZL an der Technischen Hochschule Dresden, OK3KAG an der Technischen Hochschule Kosiče (ČSSR), HA5BME an der Technischen Hochschule Budapest und LZ1KDP/LZ1AB am Polytechnischen Institut Sofia beteiligt. „Iskra 2" und der am 18. November 1982 ebenfalls aus Salut 7 gestartete Satellit „Iskra 3" dienen Funkamateuren aus elf sozialistischen Ländern, darunter auch der DDR, als Experimentierbasis. **Harry Radke**

Knobeleien

Aufgaben 1/83

Aufgabe 1

Ballons mit dehnbarer Hülle (beispielsweise Wetterballons) haben einen von der Höhe unabhängigen Auftrieb, da das Auftriebsgas sich beim Aufsteigen ungehindert ausdehnen kann, bis der Ballon platzt. Das immer größere Gasvolumen gleicht den in der „dünneren" Höhenluft immer geringeren Auftrieb aus.
Die Hüllen bemannter Freiballons sind nicht dehnbar. Man läßt sie deshalb unten offen, damit sie nicht platzen können.
Wie verhält sich ein solcher Ballon beim Aufstieg?

3 Punkte

Aufgabe 2

In einer (nicht ganz ernstgemeinten) utopischen Erzählung wird von einer havarierten Raumschiffbesatzung berichtet, die, jeglicher Antriebssysteme verlustig gegangen, sich auf eine sehr mühsame Art vorwärtsbewegt: Ein schweres Gewicht wird wiederholt als „Raumanker" im schwerelosen Raumschiff zum Bug getragen, um dann das Raumschiff daran an einem Seil ein Stück voranzuziehen.
Kommen die Raumschiffbrüchigen auf diese Weise – wenn auch langsam – vorwärts?

2 Punkte



Aufgabe 3

Eine Versuchsanordnung besteht aus einem Kristall, dessen glattgeschliffenen zwei Enden mit Metallfolie beschichtet sind. Zwischen beide Metallfolien ist eine Glimmlampe geschaltet. Schlägt man mit einem Hammer auf den Kristall, so leuchtet die Glimmlampe auf.
Welcher physikalische Effekt liegt dieser seltsamen Art der Stromerzeugung zugrunde?

4 Punkte

Aufgabe 4

Über einen Eisblock sei ein mit zwei Gewichten beschwerter Draht gespannt. Gelingt es mit genügend schweren Gewichten, den Eisblock mit dieser Technik zu zerschneiden?

3 Punkte

Auflösung 12/82

Aufgabe 1

Die nutzbaren Bestandteile der Kohle haben so hohe Siedepunkte, daß sie bereits bei Temperaturen darunter in einfachere chemische Verbindungen zerfallen.

Aufgabe 2

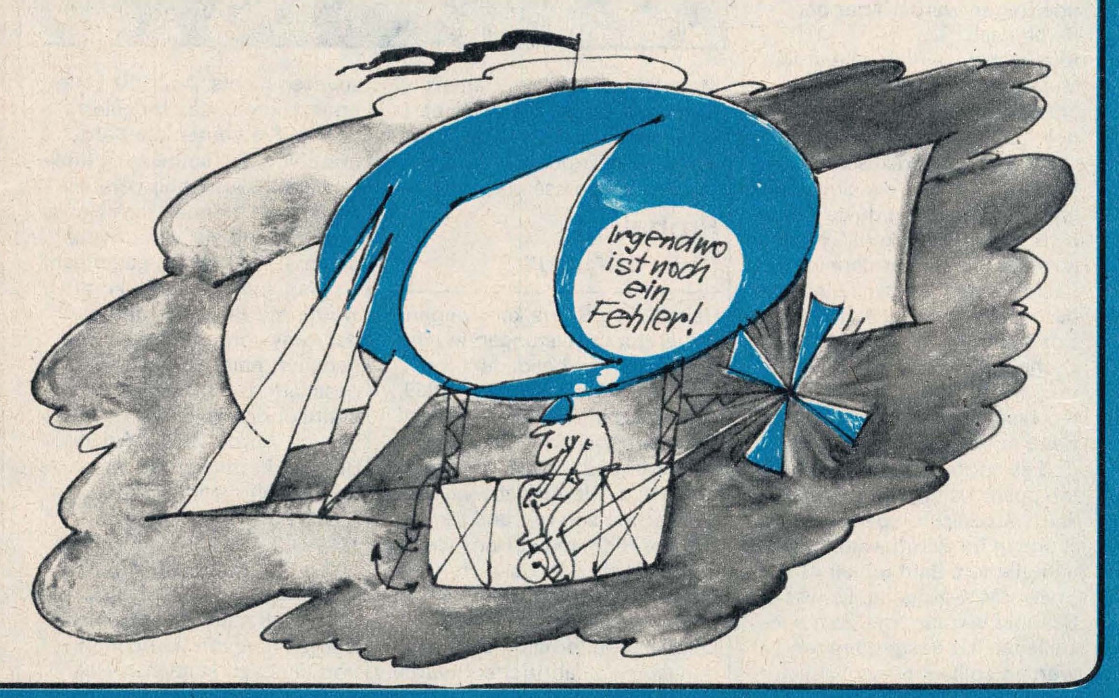
Bei der beschriebenen Anordnung der Platten sind gewissermaßen immer zwei galvanische Elemente mit einem gleichen Pol miteinander verbunden, während versucht wird, zwischen zwei ebenfalls gleichartigen Polen eine Spannung abzugreifen. Die Situation entspricht zwei Taschenlampenbatterien, deren beide Pluspole miteinander verbunden wurden, während zwischen den beiden Minuspolen eine Spannung erwartet wird. Richtig wäre das Stapelschema: Zink – Elektrolytpapier – Kupfer – Zink – Elektrolytpapier – Kupfer – Zink – Elektrolytpapier – usw. – Kupfer.

Aufgabe 3

Ein Freiballon schwebt, ohne anderen Kräften ausgesetzt zu sein, in der ihn umgebenden Luft und bewegt sich auch mit der gleichen Geschwindigkeit, wie die Umgebungsluft. Es gibt also für ihn keinen Wind, der die Segel blähen und so das Fahrzeug lenkbar machen könnte.

Aufgabe 4

Bei dem „Nur-Prismen-Fernrohr" wird das Bild von einem Prisma zunächst in einer Richtung so verzerrt, daß Gegenstände in einer Richtung länger erscheinen; ein senkrecht dazu orientiertes Prisma übernimmt die Vergrößerung in der zweiten Ebene.
Zur Korrektur des Farbfahlers besteht jedes Prisma aus zwei Teilen. Ein solches Fernglas kann und braucht nicht scharf gestellt zu werden, da nirgends ein Zwischenbild entsteht. Die vergrößernde Wirkung ist für beliebige Entfernungen gleich.



Beruf? Neuerer

Beruf „Neuerer" steht in keinem Facharbeiterzeugnis. Von Berufungen im Neuererwesen weiß die Geschichte der Bewegung der Messe der Meister von morgen aber viel zu erzählen. Im industriereichsten Stadtbezirk unserer Hauptstadt, in Köpenick, liegt am Ufer der Spree das Transformatorenwerk „Karl Liebknecht". In diesem Betrieb begann 1966 Hans-Georg Starre seine Ausbildung zum Maschinenbauer mit Abitur. Daß damit auch sein Leben als Neuerer anfing, ahnte er nicht, auch nicht, daß dieser Betrieb ihm bald nach seinem Studium die Leitung einer ganzen Abteilung übertragen würde. Aber der Reihe nach.

Allerbester Lehrling zu werden, strebte Hans-Georg nicht an, erinnert er sich heute. Daß er aber zur Spitzengruppe gehörte, ergab sich aus praktischer Überlegung: „Paß auf der Schulbank auf, dann brauchst du zu Hause nicht so viel zu ackern", hatte er sich gesagt. Daß er dann doch fleißig lernte, lag ganz einfach daran, daß ihm die Ausbildung Spaß machte. Einerseits der Technik, die ihn interessierte, und andererseits der Erfolgserlebnisse wegen. Viel Freude hatte er, etwas auszuprobieren, und es spornte ihn an, wenn sich ein positives Ergebnis einstellte. Auch Auszeichnungen und Prämien im Berufswettbewerb stimulierten. Bald erhielt er seine erste MMM-Aufgabe. Es war ein Schnittwerkzeug, mit dem spezielle Löcher ausgeschnitten werden sollten, einschließlich Materialbeschaffung. Damals, sagt Hans-Georg Starre, habe er angefangen, das Organisieren zu lernen. Das Exponat wurde auf der Betriebsmesse vorgestellt.

Probelauf mit Aufregung

Hans-Georg Starre kam wegen seiner guten Leistungen in eine Sondergruppe besonders förderungsfähiger Lehrlinge. 1969, zum Abschluß der Lehre, stellte diese Gruppe eine Mehrspindelbohrmaschine als MMM-Exponat aus. Die Aufgabe war doch ganz schön schwer, und so richtige Hilfe, meint Hans-Georg, bekamen sie damals auch nicht. Ein Grund war der, daß die Meinung vorherrschte, was Lehrlinge außerhalb des Ausbildungsplanes fabrizierten, würde sowieso nichts. Aber die Lehrlinge zeigten, was sie gelernt hatten. Sie bauten die Bohrmaschine. Sie sollte auch funktionieren. „Aber beim ersten Probelauf", erinnert sich Hans-Georg, „sind wir vorsichtshalber erst mal in Deckung gegangen." Es ging aber alles gut. Fortan wurde mit Hilfe der Maschine das, was vorher einen Monat gedauert hatte, in einer Woche geschafft. Die Maschine, die heute übrigens längst verschlissen ist, wurde 1969 auf der Berliner Bezirks-MMM ausgestellt und erhielt mehrere Preise.

MMM auch an der Hochschule

Eigentlich hatte Hans-Georg Starre nicht von vornherein vorgehabt zu studieren. Das

ergab sich dann fast von selbst aus seinen Leistungen. „Meine Lehrer hätten sich ganz schön gewundert, wenn ich nicht gegangen wäre", sagt er. An Geld habe er dabei erst mal gar nicht gedacht, und es macht ihn ein bißchen traurig, daß heute nicht wenige talentierte junge Leute die Gelegenheit, sich zu qualifizieren, aus finanziellen Gründen nicht nutzen. Hans-Georg studierte an der TH Karl-Marx-Stadt Technologie der metallverarbeitenden Industrie. Auch hier war er einer der „Meister von morgen". Für die Arbeit „Automatische Fertigungsvorbereitung" erhielt sein Studentenkollektiv den Preis der Hochschule. 1973 kam Hans-Georg Starre ins Transformatorenwerk zurück. Als Praktikant arbeitete er zunächst in verschiedenen Abteilungen. Und – eine MMM-Aufgabe wartete schon auf ihn. „Nachnutzung sowjetischer Werkzeuge" hieß seine Aufgabe dieses Mal, und er durfte zum ersten Mal als Standbetreuer auf der Bezirksmesse auftreten. Dort fühlte er im direkten Kontakt mit den Besuchern, wie sein Exponat aufgenommen wurde. Hier war der Erfolg hautnah zu spüren. Und nicht zuletzt, sagt Hans-Georg, war es die Stimmung, der Zusammenhalt im Ausstellerkollektiv, was ihn begeisterte.

Leistung muß dahinter stehen

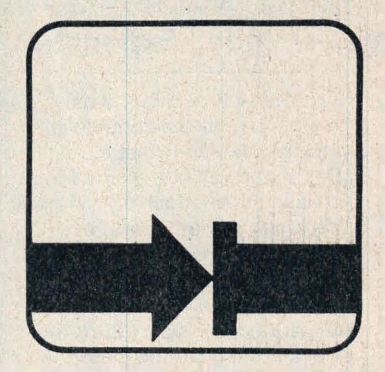
Hans-Georg Starre arbeitet gegenwärtig als Abteilungsleiter für technologische Entwicklung im Schaltgerätebetrieb des TRO. Aufgabe dieser Abteilung ist, im Betrieb neue technologische Fertigungsverfahren einzuführen, und Hans-Georg ist auch für Rationalisierung und technologische Planung verantwortlich. Abteilungsleiter wollte er zunächst aber gar nicht so gern werden, denn er befürchtete, dafür doch noch zu wenig Erfahrung zu haben. Nichtsdestoweniger engagierte er sich mit der ihm eigenen Tatkraft und eignete sich die Erfahrung nach und nach an. Leicht ist es auch heute noch nicht, aber jeder Erfolg läßt die Schweißtropfen vergessen. Seinen Entschluß, doch als Abteilungsleiter zu arbeiten, hat er nicht bereut, auch wenn er, wie schon gesagt, manchmal kaum Zeit zum Luftholen hat... Wie sehr er sich um die MMM-Arbeit kümmert, spüren alle Kollegen. In seinem Kollektiv sind alle zwölf Jugendlichen an der MMM beteiligt, vom Ingenieur bis zum Teilfacharbeiter, und Hans-Georg engagiert sich dafür, daß es auch so bleibt. Für jeden, so meint er, gibt es eine Aufgabe, und „untertauchen" nach Lehre, Studium oder Armee läßt er keinen.
In jedem Jahr steht mindestens ein Exponat aus dem Schaltgerätebetrieb des TRO auf der Zentralen MMM in Leipzig. 1980 entstand in systematischer Arbeit eine patentreife Leistung, das „Schleifen von Kontakten". Mußten bisher Kontaktfinger für Stufenschalter mit der Hand geschliffen und poliert werden, so übernimmt diese Aufgabe jetzt ein mechanische Einrichtung.
Solche Erfolge freuen Hans-Georg Starre. Es freut ihn auch, wenn Jugendliche mit Schöpfertum und Tatkraft, mit Lust und Liebe bei einer Sache sind, bei der auch etwas herauskommt. Was aber ärgert ihn? „Wenn wir uns selbst etwas vormachen. Wenn wir viele große Leistungen abrechnen und die Jugendlichen trotzdem kaum wissen, was sie daran gemacht haben, wenn sie in den schöpferischen Prozeß zu wenig einbezogen werden. Denn hinter Zahlen muß Leistung stehen. Nicht einfach ein Mehr an Exponaten müssen wir anstreben, sondern es müssen mehr Exponate sein, mit denen sich der einzelne Jugendliche identifizieren kann, in denen er seine Arbeit wiederfindet". Diesem Grundsatz getreu handhabt er auch die Aufgabenstellung in seinem Bereich.

„Lebende" Exponate

Noch etwas ärgert ihn: wenn ihm manchmal Gleichgültigkeit in Sachen MMM-Arbeit auffällt. „Das schnell zitierte ‚keine Möglichkeiten' heißt doch oft nur ‚kein Interesse'. Sicher kommt es einen manchmal so vor, als ob es nicht weitergehe und alles, was man gemacht hat, umsonst sei", erinnert er sich. „Zum Beispiel auf einer Bezirksmesse vor Jahren, da stellte uns gegenüber der Bereich Handel und Versorgung aus. Es war zum Verzweifeln. Drüben stand eine elektrische Eisenbahn, und wenn die in Aktion war, liefen uns die Besucher weg, kaum einer kümmerte sich noch um unsere Exponate. Wir haben uns aber auch was einfallen lassen, haben eine Maschine, die auffiel und Lärm machte, in den Vordergrund gestellt. Die Wirkung war da: wenn sie losratterte, kamen die Leute." Das ist überhaupt seine Devise: „Ein Exponat muß lebendig sein".
Hans-Georg Starre ist einer, der keine Hindernisse anerkennen will, der immer wieder nach Wegen sucht, mit Schwierigkeiten fertigzuwerden. Seine Erfolge geben ihm recht, und deshalb kann er diese Forderung auch an andere stellen. Er stellt auch Ansprüche an die Jugendlichen in seinem Bereich. Immerhin weiß er noch, wie ihm die Neuerertätigkeit geholfen hat dazuzulernen, sich im Leiten und Organisieren zu üben. Außerdem gibt es im TRO sehr gute Bedingungen für MMM-Arbeit, die genutzt werden sollten. Er betont, daß er bei der staatlichen Leitung, der FDJ-Leitung und den Leitungen der anderen Trägerorganisationen immer Unterstützung findet, und – das ist auch für die Jugendlichen wichtig – Leistung wird stimuliert.

Renate Sielaff

Foto: Porebska



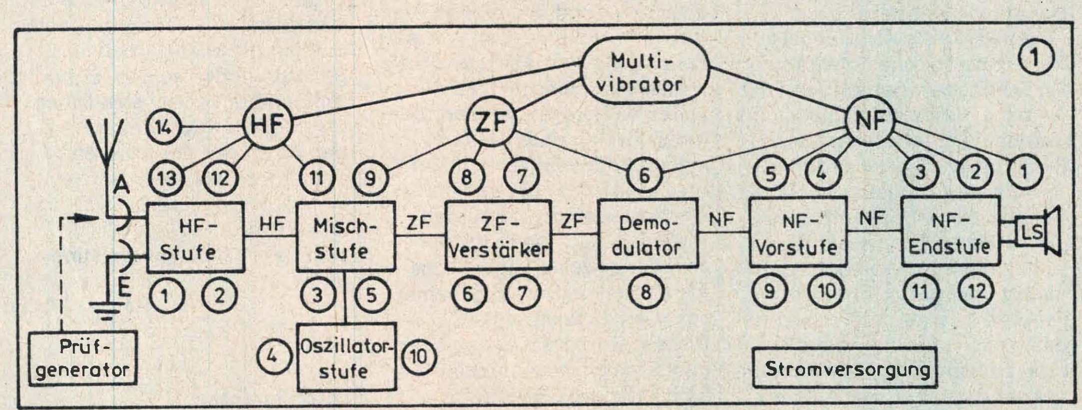
Signalgeber und Signalverfolger

In der Reparaturpraxis des Rundfunkempfängers wendet man zur Fehlersuche die Methoden der Signalzuführung und der Signalverfolgung an. Anhand von Abb. 1 sollen diese beiden Methoden vorgestellt werden. Anschließend wollen wir für die Prüfpraxis geeignete Schaltungen diskutieren und Hinweise für ihren Aufbau geben. Als Grundlage für eine zu untersuchende Schaltung eines Reparaturgerätes dient die eines Superhetempfängers mit HF-Vorstufe. Des besseren Verständnisses wegen werden nur die AM-Empfangsbereiche betrachtet, wie sie bei der Superhet-Bausteinserie in dieser Zeitschrift gegeben waren. In analoger Weise kann man bei der Fehlersuche im FM-Teil eines AM-FM-Superhetempfängers vorgehen.

Die grundsätzliche Voraussetzung für die Anwendung der Methoden der Signalzuführung und der Signalverfolgung bei einem zu reparierenden Rundfunkempfänger besteht darin, daß die Stromversorgung des Gerätes in Ordnung ist. Bei einem Gerät mit Netzteil muß beim Siebelko die Betriebsspannung vorhanden sein. Bei einem batteriebetriebenen Gerät muß man die Kapazität der Batterien kontrollieren und die Kontaktgabe der Batterien und die Batterieanschlüsse des Gerätes überprüfen.

Die Signalzuführung

Bei der Signalzuführung beginnt die Überprüfung des defekten Rundfunkempfängers beim Lautsprecher. Sie wird schrittweise fortgeführt und endet beim Antenneneingang (Abb. 1 oberer Teil). Dabei ist das Prüfsignal über den Empfänger-Lautsprecher ständig abhörbar. Zur übersichtlicheren Kontrolle kann man parallel zum Lautsprecher einen Wechselspannungsmesser legen. In Reihe zum Wechselspannungsmesser schaltet man einen Kondensator (0,1 bis 0,5 µF), falls außer der Wechselspannung auch eine Gleichspannung anliegt. Mit fortschreitender Prüfung muß das hörbare Prüfsignal immer stärker werden, da ja die Anzahl der verstärkenden Stufen zwischen Prüfsignal-Einspeisung und Lautsprecher zunimmt. Wird das Prüfsignal leiser oder ist nicht mehr zu hören, so muß die der Prüfsignal-Einspeisung unmittelbar nachfolgende Empfängerstufe näher untersucht werden. Auf diese Weise gelingt es relativ schnell, den Fehler zu ermitteln. Wie Abb. 1 zeigt, benötigt man sowohl hochfrequente wie auch niederfrequente Prüfsignale. Das bedeutet, diese Signale muß man einem Prüfgenerator und einem NF-Generator entnehmen. Will man genaue Messungen und einen genauen Abgleich vornehmen, kann auf diese Meßgeräte nicht verzichtet werden. Für eine schnelle Feh-



1 Meßpunktfolge bei der Signalzuführung (oben) und bei der Signalverfolgung (unten)

lereinkreisung ist ein Signal günstiger, das man universell im HF- und NF-Bereich einsetzen kann. Ein solches Signal ist die Rechteckschwingung. Sie besteht aus der Sinus-Grundschwingung und sehr vielen harmonischen Frequenzen, die bis in den Kurzwellenbereich nachweisbar sind. Eine Rechteckschwingung erzeugt man mit der Multivibratorschaltung. Eine solche Multivibratorschaltung als Prüfsignalgeber wollen wir vorstellen.

Die Signalverfolgung

Bei der Signalverfolgung beginnt die Überprüfung des defekten Rundfunkempfängers an der Antennenbuchse. Fortgeführt wird sie stufenweise bis zum Lautsprecheranschluß (Abb. 1 unterer Teil). Als Prüfgerät dient ein sogenannter Signalverfolger, der aus einem hochverstärkenden NV-Verstärker mit vorgeschaltetem HF-Tastkopf besteht. Der HF-Tastkopf ist erforderlich, um das von den Empfänger-HF-Stufen aufgenommene HF-Signal zu demodulieren. Über den Lautsprecher des Signalverfolgers kann man dann das demodulierte NF-Signal abhören.

Für die Verarbeitung von NF-Signalen ist der HF-Tastkopf mit einem Überbrückungsschalter versehen. Die für einen Signalverfolger erforderlichen Schaltungen werden in diesem Beitrag beschrieben.
Damit der Signalverfolger dem Rundfunkempfänger ein auswertbares Signal entnehmen kann, muß der Antennenbuchse des defekten Rundfunkempfängers ein moduliertes HF-Signal zugeführt werden. Dazu kann man einen HF-Prüfgenerator anschließen. Einfacher ist der Anschluß einer Antenne, so daß man das Signal des Ortssenders als Prüfsignal verwenden kann. Die Signalentnahme erfolgt im HF- und ZF-Teil immer mit eingeschaltetem Tastkopf. Bei der Signalentnahme von NF-Stufen entnimmt man das Signal direkt bei überbrücktem HF-Tastkopf. Mit fortschreitender Untersuchung wird das vom Signalverfolger aufgenommene Signal stärker, so daß die Verstärkung des Signalverfolgers herabgeregelt werden muß. Wird das aufgenommene Signal kleiner oder bleibt es aus, so ist die davorliegende Stufe eingehender zu untersuchen.

2 Stromlaufplan für einen Multivibrator-Signalgeber



3 Taststift-Bauform mit dem Filzstiftgehäuse „Steppke"

Mit der kombinierten Anwendung von Signalzuführung und Signalverfolgung gelingt es sehr schnell, bei defekten Rundfunkempfängern die Fehlerquelle einzukreisen. Eine Ausnahme bildet die Oszillatorstufe des Superhetempfängers. Aus der Oszillatorspannung erzeugt der HF-Tastkopf eine Gleichspannung, die der Signalverfolger nicht auswerten kann. Geeignet zum Nachweis der Schwingspannung eines Oszillators ist ein Schwingspannungsprüfer, dessen Schaltung wir ebenfalls vorstellen.

Der Signalgeber

Für den Signalgeber wird die Multivibratorschaltung verwendet, bei der es sich um eine astabile Kippschaltung handelt. Die Schaltung in Abb. 2 zeigt zwei Transistorstufen, die über die Kondensatoren C1/C2 miteinander verkoppelt sind. Diese Schaltung kippt ständig von einem Extremwert in den anderen, bei gegensinnig abwechselnd leitend oder gesperrten Transistoren. Dadurch wird eine nahezu rechteckförmige Ausgangsspannung erzeugt. Die Grundfrequenz ist abhängig von den Werten der Kondensatoren und denen der Basisvorwiderstände. Die Beziehung dafür lautet

$$f = \frac{1}{1{,}4 \cdot R \cdot C}.$$

Man erhält die Frequenz f in Hz, wenn man R in MΩ und C in µF einsetzt. Da die erzeugte Rechteckschwingung symmetrisch sein soll (Tastverhältnis 1:1 oder Impulsdauer = Impulspause), gilt R = R3 = R4 und C = C1 = C2. Mit den in Abb. 2 angegebenen Werten ist die Grundfrequenz etwa 1000 Hz. Die miterzeugten harmonischen Frequenzen reichen etwa bis über 20 MHz.
Für die Dimensionierung eines solchen Multivibrators gelten folgende Hinweise. Die Kapazität der Kondensatoren sollte möglichst gering sein, damit die

Ladezeit nach dem Sperrzustand gering bleibt. Die Basisvorwiderstände können aber keinen beliebig hohen Ohmwert annehmen, weil der Basisstrom bis zur restlosen Durchsteuerung ausreichen muß. Die maximale Grenze liegt bei Kollektorwiderstand x Stromverstärkung. Damit die Anstiegsflanken der Rechteckimpulse nicht zu stark verrundet werden, sollte man HF-Transistoren einsetzen mit hoher Stromverstärkung. Als Betriebsspannungen genügen 1,5 bis 3 V. Über den Kondensator C3 wird die Rechteckspannung ausgekoppelt.
Besonders günstig ist der Aufbau des Signalgebers in Form eines Taststiftes. Ein Beispiel dafür zeigt Abb. 3. Die wenigen Bauelemente (Miniplasttransistoren, 1/10-W-Widerstände, Kunstfoliekondensatoren 63 V) finden bequem auf einer länglichen Lochrasterplatte Platz, bzw. auf einer entsprechenden Leiterplatte. Mit isolierter Drahtlitze werden die Anschlüsse zur Stromversorgung und für den Masseanschluß (mit Krokodilklemme) ausgeführt.

HF-Tastkopf für Signalverfolger

Die Schaltung für den HF-Tastkopf zeigt Abb. 4. Sie stellt im Prinzip eine HF-Gleichrichterschaltung (Demodulator) dar. Wird mit der Tastspitze ein moduliertes HF- bzw. ZF-Signal aufgenommen, so steht am Ausgang E das demodulierte NF-Signal zur Verfügung, das dann am Eingang des Signalverfolgers liegt. Damit man beim Übergang zu NF-Signalen nicht den Tastkopf auswechseln muß, kann mit dem Tastkontaktschalter S der HF-Tastkopf überbrückt werden. Für die wenigen Bauelemente kann man eine schmale, längliche Lochrasterplatte verwenden oder eine entsprechende Leiterplatte entwerfen. Für den einfachen Tastkontaktschalter S muß eine geeignete Eigenkonstruktion entwickelt werden.

Der Signalverfolger

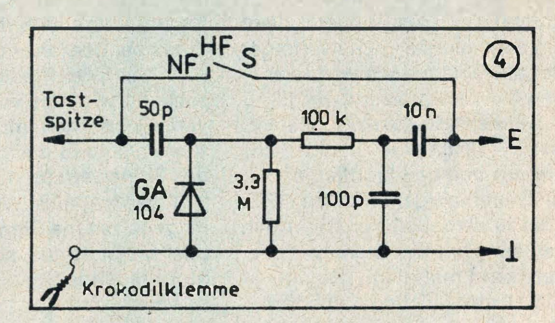
Hauptbestandteil des Signalverfolgers ist ein hochverstärkender NF-Verstärker, der Signale ab etwa 0,5 mV hörbar machen sollte. Es genügt ein einfacher NF-Verstärker für Kopfhörerbetrieb, allerdings arbeitet es sich mit Lautsprecherbetrieb besser. Eine NF-Ausgangsleistung von etwa 1 VA ist dafür ausreichend. Ein solcher NF-Verstärker kann mit Transistoren und/oder einem integrierten Schaltkreis aufgebaut sein. Ein Schaltungsbeispiel zeigt Abb. 5. Auch die in der Superhet-Bausteinserie vorgestellten NF-Verstärker-Bausteine „NF 1" bis „NF 4" eignen sich für den Aufbau des Signalverfolgers.

Sollen Signalgeber und Signalverfolger auch bei der Reparatur von Röhrenempfängern eingesetzt werden, müssen die Eingangskondensatoren in den Abb. 2, 4 und 5 eine Spannungsfestigkeit von etwa 500 V haben!

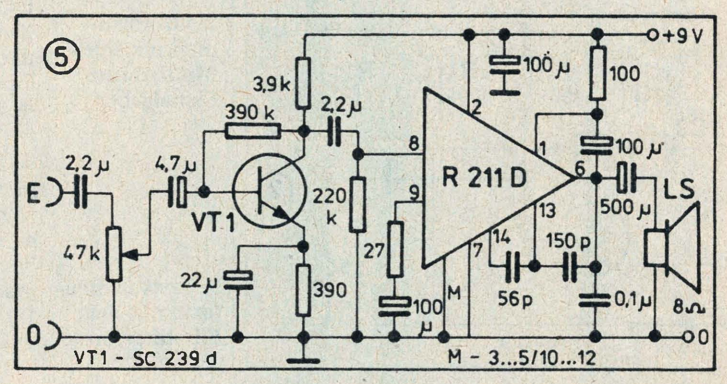
Der Schwingspannungsprüfer

Zur Kontrolle der HF-Spannung genügt die in Abb. 6 dargestellte HF-Gleichrichterschaltung. Für die Anzeige der entstehenden Gleichspannung verwendet man ein hochohmiges Mikroamperemeter (Vollausschlag etwa 50 µA) oder einen hochohmigen Gleichspannungsmesser (Meßbereich 1,5 bis 3 V).

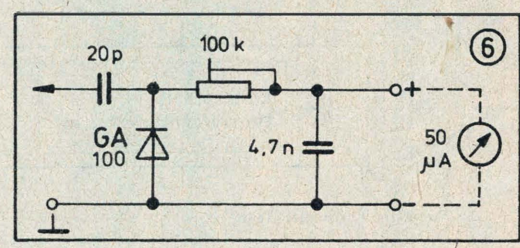
Karl-Heinz Schubert



4 Stromlaufplan für einen HF-Tastkopf



5 Stromlaufplan eines für Signalverfolger geeigneten NF-Verstärkers



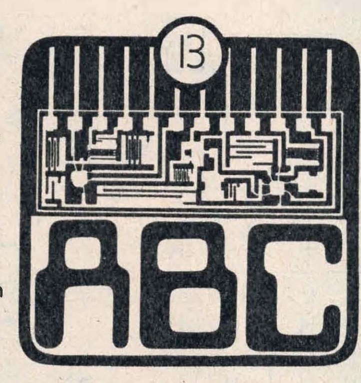
6 Stromlaufplan für einen Schwingspannungsprüfer zur Messung an HF-Oszillatoren

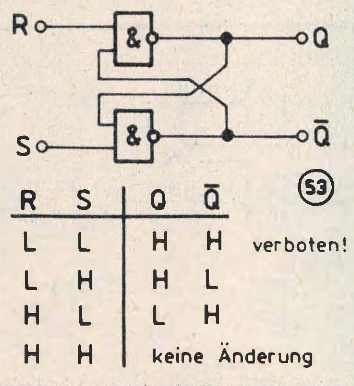
4.2. Schaltkreise für sequentielle Schaltungen

Diese Schaltungen haben eine Speicherwirkung und sind an den Rückführungen vom Ausgang zu den Eingängen erkennbar. Mit ihnen können solche Funktionen wie Trigger, Zähler, Dekoder u. a. realisiert werden. Eine Grundschaltung ist hier der Trigger oder das Flip Flop. Das ist eine Schaltung mit zwei Ausgängen, die immer unterschiedliche Pegel haben müssen, also einer H und der andere L. Sie kann diese Zustände beliebig lange beibehalten. Durch eine Steuerung an ihren Eingängen kann der Pegel an den Ausgängen umgeschaltet werden. Dieses Umschalten erfolgt sehr schnell, die Schaltung „kippt" von einem (stabilen) Zustand in einen anderen (stabilen) Zustand. Deshalb bezeichnet man solche Schaltungen auch als Kippstufen. Diese Bezeichnung ist aber meist an die Ausführung in diskreter Technik geknüpft.
Ein einfacher Trigger kann mit zwei NAND- oder zwei NOR-Gattern aufgebaut werden. In Abb. 53 ist die Schaltung für zwei NAND-Gatter (1/2 Schaltkreis D 100 D) angegeben. Die Eingänge werden mit R (reset – rücksetzen) und S (set – setzen) bezeichnet. Die Ausgänge erhalten die Bezeichnung Q und Q̄. Durch diese Ausgangsbezeichnung wird die Pegelinversion noch einmal deutlich hervorgehoben. Der obere Querstrich (Q̄: lies Q quer oder Q nicht) kennzeichnet den inversen Pegel zu Q. In der Zustandstabelle (Abb. 53) sind die Zusammenhänge dargestellt. Bekanntlich dominiert bei einem NAND-Gatter der L-Pegel (Pegel L an einem Eingang erzwingt den Pegel H am Ausgang). Deshalb ist die Eingangsbelegung E1 = E2 = L verboten, denn sie erzeugt die Ausgangspegel H H. Sie widersprechen der Forderung, daß diese Pegel immer invers zueinander sein müssen. Eine Eingangsbelegung H H führt zu keiner Änderung am Ausgang, d. h. die vorhandenen Ausgangspegel bleiben erhalten. Trigger dieser Art werden als RS-Trigger bezeichnet. Sie haben den Nachteil, daß Störimpulse am Eingang zum Umschalten des Triggers führen können. Dieser Nachteil wird eingeschränkt, wenn ein zusätzlicher Takteingang angelegt ist, der von einem Taktpuls gespeist wird. Der Trigger schaltet nur dann, wenn der Takt einen bestimmten Pegel hat.

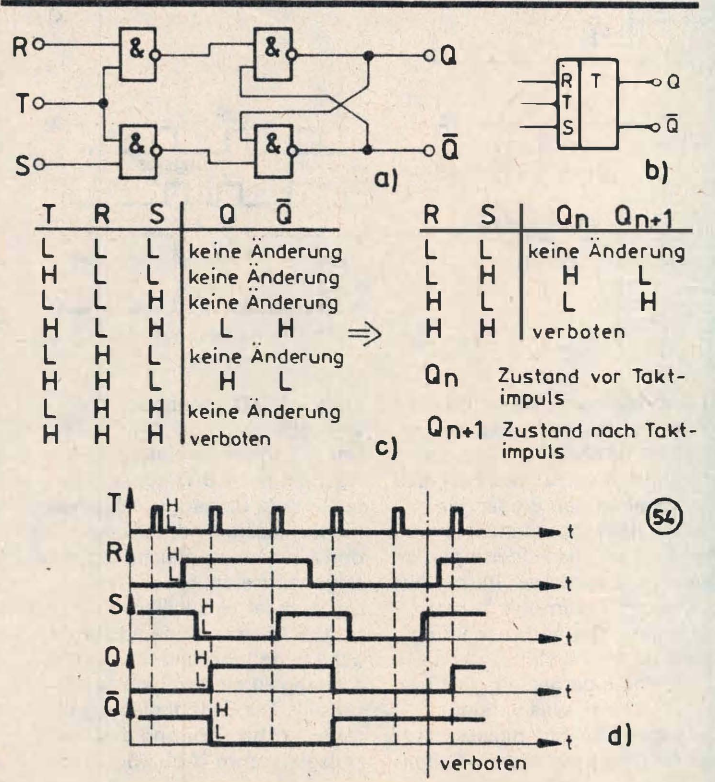
RST-Trigger

Die Schaltung eines RST-Triggers und die zugehörige Zustandstabelle sind in Abb. 54 angegeben. Die ausführliche Schaltung wird zu einem Symbol vereinfacht, wie es in Abb. 54b dargestellt ist. Die Zustandstabelle kennzeichnet nur noch den Pegel an einem Eingang vor und nach einem Taktimpuls. In Abb. 54c ist eine ausführliche und die verkürzte Zustandstabelle angegeben. Schließlich ist





R	S	Q	Q̄	
L	L	H	H	verboten!
L	H	H	L	
H	L	L	H	
H	H	keine Änderung		



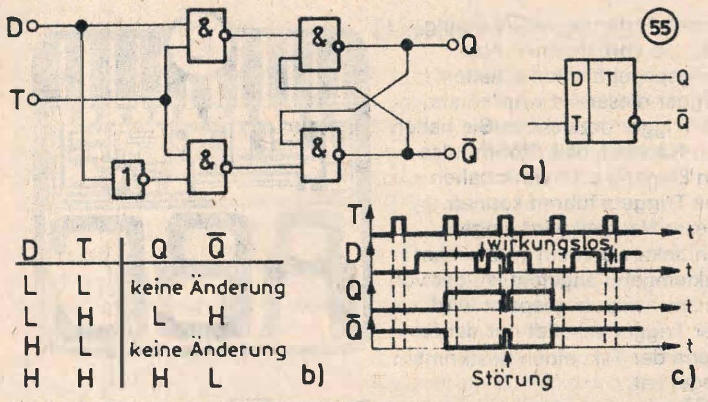
T	R	S	Q	Q̄
L	L	L	keine Änderung	
H	L	L	keine Änderung	
L	L	H	keine Änderung	
H	L	H	L	H
L	H	L	keine Änderung	
H	H	L	H	L
L	H	H	keine Änderung	
H	H	H	verboten	

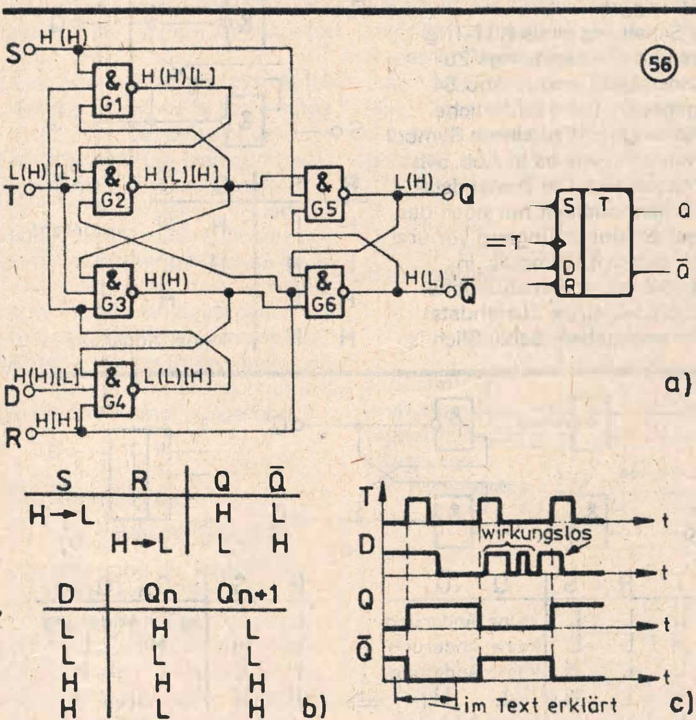
⇒

R	S	Q_n	Q_{n+1}
L	L	keine Änderung	
L	H	H	L
H	L	L	H
H	H	verboten	

Q_n Zustand vor Taktimpuls

Q_{n+1} Zustand nach Taktimpuls





in Abb. 54d noch ein Impulsdiagramm angegeben, das die zeitlichen Abhängigkeiten darstellt. Darin ist zu erkennen, daß die Pegel an den Eingängen zeitlich beliebig verändert werden können, die Änderungen an den Ausgängen aber immer nur mit einem Taktimpuls zusammenfallen. Der verbotene Zustand ist am rechten Ende dieses Diagramms dargestellt. Er führt auf Q = Q̄ = H, was vereinbarungsgemäß nicht zulässig ist. Ein RST-Trigger wird als Schaltkreis U 103 D angeboten.

D-Trigger

Der D-Trigger vermeidet den Nachteil des RS-Triggers, daß bestimmte Eingangsbelegungen nicht zulässig sind, weil dann an den Ausgängen gleiche logische Pegel auftreten. Er ist damit universeller einsetzbar.

In Abb. 55a sind eine ausführliche Schaltung und ihre Vereinfachung zu einem Symbol dargestellt. Die Schaltbelegungstabelle (Abb. 55b) und das Impulsdiagramm (Abb. 55c) dienen zur Erläuterung oder zur Erkennung des Verhaltens der logischen Schaltung.

Der Trigger schaltet nur, wenn der Takt H-Pegel hat. In dieser Zeit wird jede Änderung des Pegels am Eingang D auf die Ausgänge übertragen (siehe eingezeichnete Störung in Abb. 55c). Das ist ungünstig. Schmale Taktimpulse halten diese aktive Zeit klein.

Durch den Übergang zu einer Taktflankensteuerung wird die Anfälligkeit gegen Störungen weiter verringert. Für einen D-Trigger mit Taktflankensteuerung sind Schaltung, Symbol, Schaltbelegungstabelle und Impulsdiagramm in Abb. 56 dargestellt. Eine Übernahme des Pegels am D-Eingang erfolgt jetzt nur mit der LH-Flanke des Taktimpulses. Während der Taktdauer auftretende Änderungen des D-Pegels schalten diesen Trigger nicht um.

Die Setzeingänge R und S dienen zum taktunabhängigen Schalten (Setzen) des Triggers. Dabei werden seine Ausgänge in eine definierte Lage gebracht (siehe Abb. 56b). Das Setzen erfolgt mit dem Übergang H L, der deshalb nicht gleichzeitig an beiden Setzeingängen auftreten darf.

Die Steuerung über den D-Eingang ist komplizierter und soll als Beispiel, wie man sich die Arbeitsweise einer digitalen Schaltung verständlich machen kann, ausführlicher erklärt werden. Dazu wird der in Abb. 56c gekennzeichnete Bereich um den ersten Taktimpuls benutzt. Die Ausgangszustände sind in Abb. 56a eingetragen, die neuen Zustände sind daneben in Klammern gesetzt. Es gilt die zeitliche Reihenfolge: ohne Klammer – runde Klammer – eckige Klammer.

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die vielfältigen Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken aufmerksam machen.

Entstehung und Entwicklung der technischen Wissenschaften

Boris I. Iwanow / Wladislaw W. Tschechew
Übersetzung aus dem Russischen
Etwa 400 Seiten, einige Abbildungen und Tabellen, Pappeinband
14 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1982

Die Geschichte der technischen Wissenschaften ist eine auch international noch in den Anfängen stehende wissenschaftliche Disziplin, die aber immer mehr in den Interessenkreis der Vertreter verschiedener Wissenschaftsgebiete rückt. Das vorliegende Buch vermittelt wertvolle Kenntnisse zur Problematik der Technikwissenschaften. Erstmalig in dieser geschlossenen Form wird von sowjetischen Wissenschaftlern eine eigenständige Theorie und Methodologie der Wissenschaftsgeschichte dargestellt. Dabei werden auch die historischen Besonderheiten in diesem Fachgebiet sowie ihre Entwicklungswege als Bereich der wissenschaftlichen Tätigkeit in der gegenwärtigen Zeit behandelt.

Zur imperialistischen Kriegsideologie

Etwa 128 Seiten, Broschur etwa 3,80 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1982
(Serie Politik und Landesverteidigung)

Die weltanschaulichen Grundlagen, das Klassenwesen und der soziale und politische Inhalt der imperialistischen Kriegsideologie sowie der ideologischen und psychischen Grundlagen zur Manipulierung der Bundeswehrangehörigen sind die tragenden Aspekte, unter denen das Thema untersucht wird. Eingebettet in den gesamten Themenkreis sind Überlegungen zur Notwendigkeit der Stärkung der Verteidigungskraft der Staaten der sozialistischen Gemeinschaft und der Intensivierung des weltweiten Kampfes für Entspannung, Sicherheit und Abrüstung.

Seeunfälle und Katastrophen von Kriegsschiffen

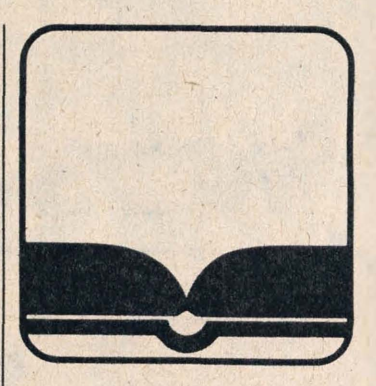
I. M. Korotkin
Übersetzung aus dem Russischen
Etwa 304 Seiten mit Abb., Pappband etwa 19,50 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1982

In diesem Buch, das für den Leser in der DDR Neuwert hat, werden Seeunfälle und Katastrophen der letzten Jahrzehnte, an denen Schiffe bzw. Schiffsverbände kapitalistischer Seekriegsflotten beteiligt waren, systematisch dargestellt (Brände und Explosionen, Kollisionen, Grundberührungen und Sturmeinwirkungen). An konkreten Beispielen beschreibt der Autor die Ursachen von Seeunfällen, den Charakter der Schäden, die Handlungen der Besatzungen und zieht entsprechende Schlußfolgerungen. Der aussagestarke, praxisbezogene Text ist in Verbindung mit umfangreichem Bildmaterial von großer Aktualität.

Was jeder Lehrling wissen sollte

H. Bienert/P. Sander/S. Wezel
167 Seiten, Broschur 2,80 Mark
Staatsverlag der DDR, Berlin 1982
(Recht in unserer Zeit, Heft 38)

Jedes Jahr beginnt für rund 200 000 Schulabgänger ein neuer Lebensabschnitt: die Berufsausbildung. Dabei ergeben sich für die jungen Staatsbürger vielfältige Fragen, bei deren Beantwortung ihnen die Autoren helfen wollen; zum Beispiel:
Kann ich werden, was ich will, oder muß ich werden, was ich soll? / Der Lehrling – Schüler und Arbeiter zugleich? / Was gehört zum Inhalt des Lehrvertrages? / Nicht mehr Schüler und doch noch Schulpflicht? / Jugendverband und Gewerkschaft – Interessenvertreter des Lehrlings? / Wann ist eine Delegierung nötig? / Ist zusätzliche Arbeit erlaubt? / Gleiche Aufgaben für männliche und weibliche Lehrlinge? / Kann jeder im Lehrlingsheim wohnen? / Wie ist es mit dem Anspruch auf Heimfahrttage? / Lehrlingsentgelt und Urlaubsanspruch / Wie lange darf ein Lehrling arbeiten? / Wenn der Lehrvertrag geändert oder vorfristig beendet werden muß.



Wir wiederholen Funktionen

A. Hilbert
160 Seiten, 203 Abbildungen, Broschur 6,80 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1983

Die Reihe „Wir wiederholen ..." wendet sich an alle, die vor Prüfungen stehen oder aus anderen Gründen vergessenes mathematisches Wissen auffrischen wollen. Zahlreiche durchgerechneten Beispiele verdeutlichen die Ausführungen; anhand von Aufgaben, zu denen Lösungen angegeben werden, kann der Leser sein Wissen prüfen.

Mathematische Spielereien

E. I. Ignatjew
Etwa 250 Seiten, 216 Abbildungen, Pappband zellophaniert 9,80 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1982

Diese Sammlung traditioneller Aufgaben aus den verschiedensten Gebieten der Mathematik verlangt wenig Vorkenntnisse aus Algebra oder Geometrie, umsomehr jedoch logisches Denken. Die einzelnen Aufgaben sind von unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad, es sind unter anderem Domino- und Schachaufgaben, Kombinationsprobleme, Labyrinthe, Scherz- und Teilungsaufgaben. Für alle 176 Aufgaben sind in einem gesonderten Teil die Lösungen enthalten.

Die Rechte der Gäste

Claus J. Kreutzer
2., überarbeitete Auflage, 96 Seiten, Broschur 2 Mark
Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1982

Содержание:

JUGEND + TECHNIK

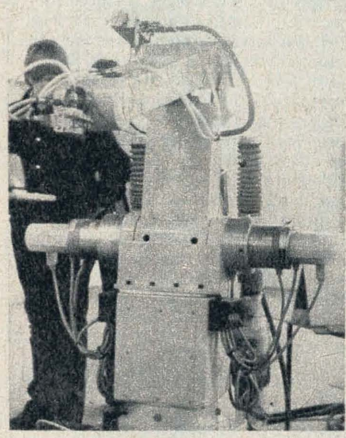
Vorschau 2/83



Aufgetankt und getarnt
stehen die Kolosse T-55 am Rande einer Lichtung bereit. Der Zugführer gibt das Signal für Gefechtsalarm. Gleich darauf erdröhnen schwere Dieselmotoren: Zukünftige Panzerkommandanten sollen ihre erste selbständige Gefechtsaufgabe „Panzer im Angriff" erfüllen. – In einer Reportage schildern wir, wie sie an der Unteroffiziersschule ‚'Max Matern" ausgebildet werden.



Roboterdatenbank
Welche Roboter wurden bisher in der DDR entwickelt? Wo werden Industrieroboter eingesetzt? Was für periphere Ausrüstungen komplettieren ihren Einsatz? Welchen Nutzen bringt jeder spezielle Einsatzfall? – Das alles und vieles mehr kann man schnell, vollständig und unkompliziert bei der Karl-Marx-Städter Roboterdatenbank, über die wir im nächsten Heft berichten, abrufen.



Moderne Technik kontra Mensch?
Mikroelektronik, Robotertechnik, Automatisierung bestimmen zunehmend das Produktionsgesicht unserer Betriebe. Sie bringen den notwendigen Produktivitätszuwachs. Arbeitskräfte werden freigesetzt. Mancher muß sich von liebgewordener Tätigkeit trennen. Muß es objektiv eine Konfrontation zwischen Mensch und Technik geben? Erfordert Knöpfchendrücken hohes Wissen oder fühlt man sich unterfordert? Solchen und ähnlichen Fragen wenden wir uns in einem Beitrag zu.

Fotos: JW-Bild/Horn, Zielinski; Springfeld

Kleine Typensammlung

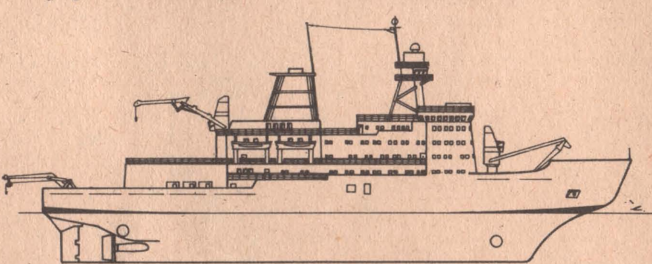
Schiffahrt | Serie **A**

Jugend + Technik 1/1983

Polar-, Forschungs- und Versorgungsschiff

Ende 1982 wurde dieses Schiff in der BRD in Dienst gestellt. An dem Projekt und dem Bau waren mehrere Werften, Forschungsgemeinschaften und Institutionen beteiligt.
Das Forschungsschiff ist mit einer hochwertigen Satelliten-Navigations- und Kommunikationsanlage und einer umfangreichen Bordwetterwarte ausgerüstet. Um die wissenschaftlichen Arbeiten zu erleichtern, besitzt das Schiff eine Flossenstabilisierungs-Anlage, sowie eine Krängungs- und Schlingerdämpfungs-Anlage. Es ist bis zu einer Temperatur von − 50 °C voll fahr- und handlungsfähig.
Außer einer Anzahl von verschiedenen Fischereinetz- und anderen Winden sind zwei Seilwinden installiert, die Probeentnahmen vom Meeresboden und wissenschaftliche Arbeiten in einer Tiefe bis zu 12 000 m gestatten.
Das hintere Aufbaudeck ist als Landeplatz für den an Bord mitgeführten Hubschrauber angelegt. Für die Eisforschung sind im Schiffskörper mehrere Eisdruckmeßgeräte vorhanden. Besondere Beobachtungsfenster in der Außenhaut ermöglichen die Beobachtung im Propellerbereich. Ein im Vorschiff installiertes Impuls-Radargerät ermöglicht ein ständiges Messen der vorhandenen Eisdicke.
Der Schiffskörper ist voll geschweißt. Er besitzt zwei durchgehende Decks. Neun wasserdichte Querschotte unterteilen ihn in zehn Abteilungen, er kann einem Eisdruck bis zu 9,5 N/mm² widerstehen.
Die Maschinenanlage befindet sich mittschiffs. Die vier umsteuerbaren mittelschnellaufenden Schiffsdieselmotoren arbeiten über Getriebe auf zwei Verstellpropeller-Anlagen. Die beiden vierflügeligen Cr-Ni-Stahl-Propeller laufen in einer Propellerdüse.
Das Schiff wurde nach den Vorschriften und unter Aufsicht des Germanischen Lloyd gebaut und erhielt auch deren Klasse.

Einige technische Daten:
Herstellerland: BRD
Länge über alles: 118,00 m
Länge zwischen den Loten: 102,50 m
Breite auf Spanten: 25,00 m
Seitenhöhe bis Hauptdeck: 13,60 m
Tiefgang max.: 10,50 m
Tragfähigkeit: 3900 t
Maschinenleistung: 4 × 3670 kW
Freifahrt-Geschwindigkeit: 15,50 kn
Geschwindigkeit bei 1 m geschlossener Eisdecke: 5,50 kn
Manövrierfähigkeit bis zu einer Eisdecke von: 2,00 m
Besatzung: 36 Personen
Wissenschaftl. Personal: 40 Personen



Kleine Typensammlung

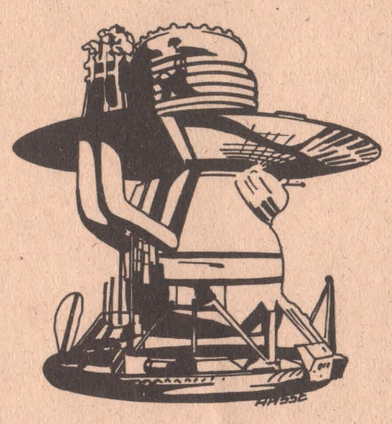
Raumflugkörper | Serie **F**

Jugend + Technik 1/1983

Venus 13 und 14 (Landekörper)

Am 30. 10. und am 4. 11. 1981 startete die Sowjetunion von Baikonur mit Proton-Trägerraketen die beiden Sonden Venus 13 und 14. In der zweiten Novemberwoche 1981 und im Februar 1982 erfolgten planmäßig Korrekturen der Flugbahnen. Während des Fluges im interplanetaren Raum wurden die Röntgen- und Gammastrahlung, der Sonnenwind, das interplanetare Plasma, die kosmische Strahlung und das Magnetfeld vermessen.
Die Abtrennung des Landekörpers von Venus 13 erfolgte am 27. 2. 1982, des von Venus 14 am 3. 3. 1982. Die Landung erfolgte am 1. 3. um 3.57 Uhr bzw. 5. 3. um 3.50 Uhr WZ auf der Venusoberfläche. 127 min bzw. 37 min sendeten die Landekörper Informationen von der Venusoberfläche, wobei die Orbitalteile als Relaisstation dienten.
Erstmalig wurden je eine Bodenprobe von 3,5 cm Tiefe entnommen und in den „Landern" chemisch analysiert. Je zwei Kameras lieferten Panoramaaufnahmen im roten, blauen und grünen Bereich des Spektrums, die dann auf der Erde zu qualitativ hochwertigen Farbbildern zusammengesetzt wurden (vgl. JU + TE 5/1982). Ein weiterer Ausleger prüfte die mechanisch-physikalischen Eigenschaften des Venusbodens.

Einige technische Daten:
Herstellerland: UdSSR
Höhe: etwa 1,8 m
Durchmesser: etwa 1,2 m
Startmasse (mit Orbitalstation): 4500 kg
Landemasse: etwa 1500 kg
Wärmebelastbarkeit: 530 °C
Druckbelastung: 180 bar



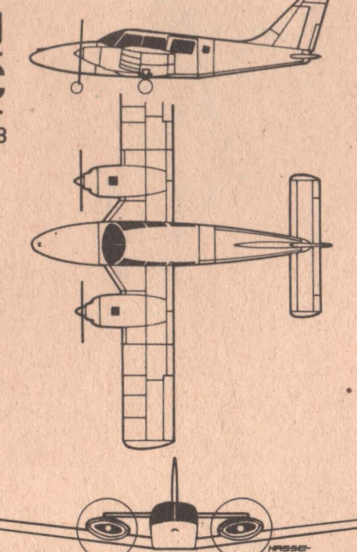
Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

Jugend + Technik 1/1983

PZL-112 M-20 „Mewa"

Dieses sechs- bis siebensitzige Mehrzweckflugzeug wird in Serie im polnischen Werk für Verkehrsmittel PZL Mielec hergestellt. Die Maschine ist eine Ganzmetallkonstruktion, mit Ausnahme der aus GFP bestehenden Triebwerksverkleidungen und Tragflügelenden. Das Fahrwerk ist einziehbar.



Einige technische Daten:
Herstellerland: VR Polen
Besatzung: 1 Mann
Passagierzahl: 5 bis 6
Triebwerk: 2 Motoren Franklin
Startleistung: 2 × 160 kW
Spannweite: 11,90 m
Länge: 8,70 m
Leermasse: 1265 kg
Startmasse: 2075 kg
Höchstgeschwindigkeit: 360 km/h
Reisegeschwindigkeit: 350 km/h
Gipfelhöhe: 7600 m
Startrollstrecke: 275 m
Landerollstrecke: 420 m

Kleine Typensammlung

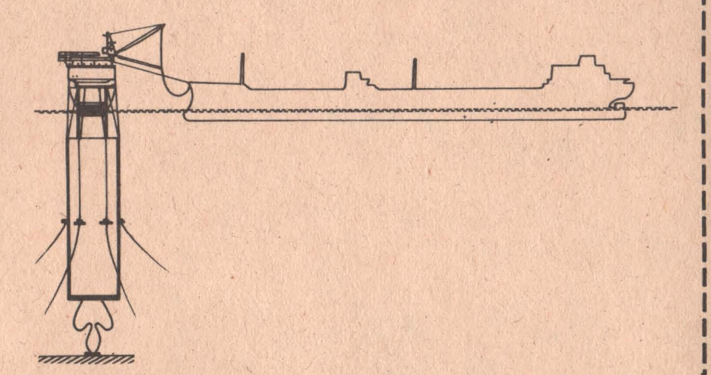
Meerestechnik | Serie **H**

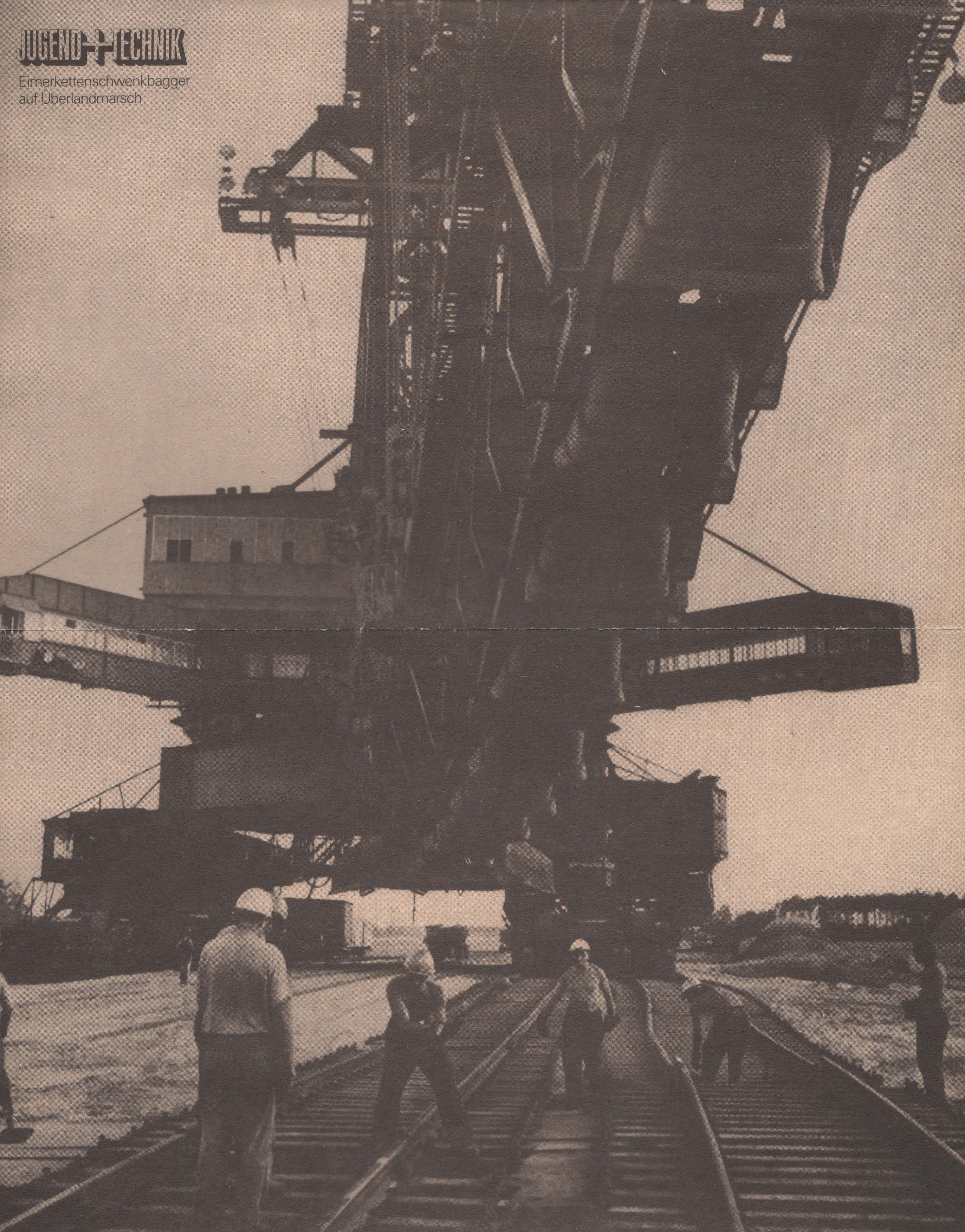
Jugend + Technik 1/1983

Schwimmende Lager- und Umschlaganlage „SPAR"

Die Anlage befindet sich im Brent Feld in der Nordsee im Einsatz. Nach der Erdölförderung aus großen Tiefen unter dem Meeresboden der nördlichen Nordsee erfolgt auf einer Produktionsplattform bereits eine Aufbereitung des Rohöls. Von hier aus ist jedoch keine direkte Übergabe an Öltanker möglich. Deshalb fließt das aufbereitete Erdöl über ein Leitungssystem in die vorgestellte Anlage, um dort zunächst in Tanks mit einem Gesamtvolumen von 48 000 m³ zwischengelagert zu werden. Das Öl wird dann an Tankschiffe mit einer Leistung von 6000 m³/h sicher übergeben.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Niederlande
Größter Durchmesser: 29,10 m
Kleinster Durchmesser: 17,00 m
Mittlerer Durchmesser: 26,00 m
Höhe: 133,00 m
Höhe über Wasser: 24,00 m
Lagerkapazität: 48 000 m³
Pumpleistung:
Eingehend: 16 000 m³/d
Ausgehend: 6000 m³/h



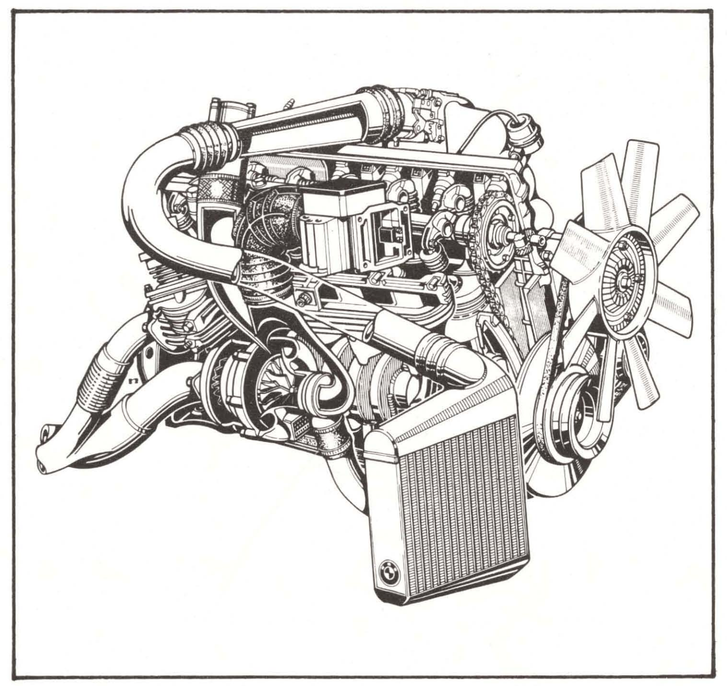

JUGEND+TECHNIK

Eimerkettenschwenkbagger
auf Überlandmarsch

BMW 635 CSi

In den letzten drei Jahrzehnten wurden bei BMW über vier Millionen Pkw hergestellt. Davon waren allein etwa 1,4 Millionen mit Sechszylindermotoren ausgerüstet. Zu den jüngsten Neuentwicklungen gehört das Coupé 635 CSi. Mit der konsequenten Anwendung von elektronischen Bauelementen steuert man beim BMW die Verbesserung der Kontroll- und Informationsmöglichkeiten sowie der Technik an. Dazu gehören unter anderem elektronische Benzineinspritzung, digitale Motorelektronik, Bordcomputer (Abb. unten) und Anti-Blockier-System (ABS). Beispielsweise ermöglicht der Einsatz des ABS eine bessere und sicherere Bremsbarkeit des Fahrzeugs, ohne jedoch die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aufzuheben. Der 635 CSi wird mit einem Sechszylindermotor (Abb. oben) hergestellt, der bei einem Hubraum von 3430 cm^3 160 kW (217 PS) leistet.

Einige technische Daten:
Herstellerland: BRD
Motor: Sechszylinder-Viertakt-Reihenmotor
Hubraum: 3430 cm^3
Leistung: 160 kW (217 PS) bei 5200 U/min
Getriebe: Fünfgang
Bremsen: Scheibenbremsen vorn und hinten
Länge: 4755 mm
Breite: 1726 mm
Höhe: 1365 mm
Radstand: 2630 mm
Spurweite v./h.: 1430 mm/1460 mm
Wendekreis: 11,2 m
Tankinhalt: 70 l
Höchstgeschwindigkeit: 229 km/h
Beschleunigung 0—100 km/h: 7,4 s
Kraftstoffnormverbrauch:
90 km/h: 7,2 l/100 km
120 km/h: 8,8 l/100 km
Stadtverkehr: 15,7 l/100 km





Fotos: Titel Zwingenberger, III./IV. US Werkfoto

JUGEND + TECHNIK
Autosalon

BMW 635 CSi



INDEX 32107